



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS
DOUTORADO EM RECURSOS NATURAIS**



JOAQUIM CARLOS LOURENÇO

**GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE CAMPINA
GRANDE-PB**

**Campina Grande – PB
2018**

JOAQUIM CARLOS LOURENÇO

**GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE CAMPINA
GRANDE-PB**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais – PPGRN (Doutorado) da Universidade Federal de Campina Grande para a obtenção do título de Doutor em Recursos Naturais.

Área de Concentração: Sociedade e Recursos Naturais

Linha de Pesquisa: Sistemas Ambientais

Orientador: Dr. Marx Prestes Barbosa

Campina Grande – Paraíba
2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

L892g Lourenço, Joaquim Carlos.

Gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Campina Grande/PB / Joaquim Carlos Lourenço. – Campina Grande, 2018.
202f. : il. color.

Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia em Recursos Naturais, 2018.

“Orientação: Prof. Dr. Marx Prestes Barbosa”.
Referências.

1. Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos – Campina Grande-PB. 2. Resíduos Sólidos - Destinação Adequada. 3. I. Barbosa, Marx Prestes. II. Título.

CDU 628.4(043)

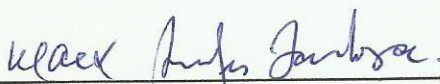
Bibliotecário Responsável: Gustavo Diniz do Nascimento CRB - 15/515

JOAQUIM CARLOS LOURENÇO

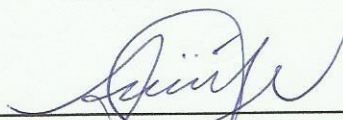
**GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE CAMPINA
GRANDE-PB**

APROVADA EM: 30 / 08 / 2018

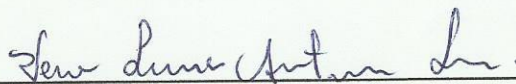
BANCA EXAMINADORA:



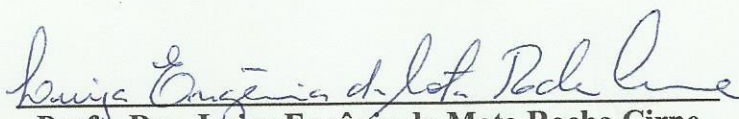
Prof. Dr. Marx Prestes Barbosa
Orientador
UFCG



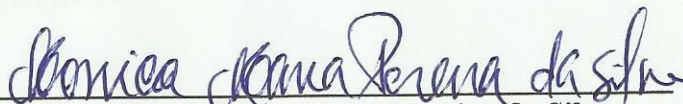
Prof. Dr. Sergio Murilo Santos de Araújo
Examinador Interno
UFCG



Profa. Dra. Vera Lucia Antunes de Lima
Examinadora Interna
UFCG



Profa. Dra. Luiza Eugênia da Mota Rocha Cirne
Examinadora Externa
UFCG



Profa. Dra. Monica Maria Pereira da Silva
Examinadora Externa
UEPB

Campina Grande – PB, 2018

DEDICATÓRIA

À minha força de vontade, determinação e entusiasmo para trilhar essa jornada acadêmica estudantil.

À minha família, pai, mãe, irmãos, avôs, tio(a)s e primo(a)s que acreditaram nos meus ideais.

À Deus pelas boas energias emanadas na minha vida, e pelo caminho acadêmico proporcionado.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Dr. Marx Prestes Barbosa, pela confiança depositada em mim, pelos incentivos, pelos ensinamentos transmitidos, pela sua atenção e por estar disponível para transmitir os seus ensinamentos durante todas as etapas deste trabalho, o meu reconhecimento.

A Profa. Dra. Luiza Eugênia da M. R. Cirne pelas contribuições enriquecedoras e presteza.

A Banca Examinadora, pela atenção dispensada na correção do trabalho e pelas sugestões colocadas que complementaram e contribuíram para o término deste trabalho.

Ao CNPq – Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento pelo apoio Financeiro concedido.

Ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais pela acolhida, docentes e discentes com os quais interagi no circuito acadêmico.

A todos que contribuíram de alguma forma, direta e/ou indiretamente para a concretização desta tese.

“Um dia tudo pode ser diferente.”

J. C. L

RESUMO

A gestão dos resíduos sólidos é atualmente um tema de grande preocupação para os gestores públicos dos municípios brasileiros, uma vez que a geração aumenta a cada dia, e as ações de prevenção, coleta e disposição têm sido tratadas setorialmente, de maneira desarticulada, obstruindo uma visão sistêmica do problema e refletindo-se em políticas públicas fragmentadas. No entanto, conforme a PNRS os resíduos sólidos não podem ser dispostos em lixões a céu aberto desde de 2014. A gestão deve adotar a hierarquia da redução, reuso e tratamento, e esgotadas as possibilidades e inexistindo tecnologias ou processos de reciclagem para sua reconfiguração para novas utilizações, os rejeitos devem ser dispostos em aterros sanitários. Os municípios deverão implantar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS. O presente estudo teve por objetivo analisar o processo de gestão dos resíduos sólidos urbanos do município de Campina Grande/PB. Para tanto, realizam-se entrevistas, com uma amostra da população, a assessora pedagógica em Educação Ambiental da Secretária de Educação, e o representante do Departamento de Limpeza Urbana do município, no intuito de verificar as ações implantadas, especificamente, as contidas no PMGIRS do município. Os resultados mostram que, o município de Campina Grande como muitos no país, ainda não trata de forma adequada os resíduos sólidos recicláveis, e não existe a coleta seletiva funcionando, logo, os resíduos sólidos domiciliares são coletados sem nenhuma seleção dos materiais recicláveis, e tudo é encaminhado para a disposição no aterro sanitário, que deveria receber apenas os rejeitos. No município tem cinco organizações formalizadas de catadores de materiais recicláveis que realiza coleta, mas sem o respaldo da prefeitura. A empresa que faz a coleta e disposição dos resíduos sólidos domiciliares no aterro sanitário é terceirizada, e o pagamento pelos serviços é realizado por tonelada de resíduo sólidos coletada e transportada. A única receita gerada pelo município para custear os serviços de manejo dos resíduos sólidos não é suficiente para cobrir os custos. Constatou-se também que, o PMGIRS ainda não foi implementado, sobretudo, os programas relacionados à coleta seletiva de resíduos sólidos secos e úmidos, Educação Ambiental, instalação de unidades de triagem, núcleos de Educação Ambiental e a regulamentação dos acordos setoriais no âmbito local. Apenas a categoria de resíduos pneumáticos foi efetivada a Logística Reversa no município, entre as categorias com obrigatoriedade, e que requer a implantação a nível do município. Evidenciou-se que a coleta realizada pelo do município é considerada satisfatória pela população, todavia, a mesma percebe resíduos sólidos no chão no Centro da cidade, e sabe de locais no bairro aonde reside com disposição irregular. Enfim, a gestão de resíduos sólidos no município não é integrada, e precisa ser melhorada, conforme às diretrizes de seu plano e as da PNRS.

Palavras-chave: Gerenciamento; Resíduos Sólidos; Destinação Adequada; Desafio.

ABSTRACT

The management of solid waste is now a subject of great concern to public managers of Brazilian municipalities, the generation increases daily, and prevention, collection and disposal actions have been treated in a sectoral way, in a disjointed way, obstructing the systemic view of problem and reflected in fragmented public policies. However, according to PNRS solid waste can not be disposed of in open dumps since 2014. Management should adopt the hierarchy of reduction, reuse and treatment, and exhausting the possibilities and existing recycling technologies or processes for its reconfiguration for new uses, tailings should be disposed of in landfills. The municipalities should implement the Municipal Plan of Integrated Management of Solid Waste - PMGIRS. The present study aimed to analyze the process of solid urban waste management in the city of Campina Grande / PB. In order to do so, interviews with a sample of the population, the educational advisor on Environmental Education of the Secretary of Education, and the representative of the Department of Urban Cleaning of the municipality are carried out, in order to verify the implemented actions, specifically those contained in the PMGIRS of the municipality. The results show that the municipality of Campina Grande, like many in the country, still does not adequately treat recyclable solid waste, and there is no selective collection in operation, so the solid household waste is collected without any selection of recyclable materials, and everything is disposal in health landfill, which should receive only the tailings. In the municipality there are five organizations formalized of scavengers of recyclable material, but without the backing of the city. The company that collects and disposes of solid household waste in the landfill is outsourced, and payment for services is made per ton of solid waste collected and transported. The only revenue generated by the municipality to fund solid waste management services is not enough to cover costs. It was also verified that PMGIRS not was been implemented, above all, the programs related to the selective collection of dry and humid solid waste, Environmental Education, installation of screening units, Environmental Education centers and the regulation of sectoral agreements at the local level. Only the category of pneumatic waste was made the Reverse Logistics in the municipality, among the categories with mandatory, and that requires the implantation at the level of the municipality. It perceives solid waste on the ground in the center of the city, and knows of places in the neighborhood where it resides with irregular disposition.

Key-Words: Management; Solid Waste; Appropriate Destination; Challenge.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Processo da logística reversa e áreas de atuação.....	34
Figura 2 – Exemplo ilustrativo de resíduos putrescíveis, fermentáveis e não.....	43
Figura 3 – Principais impactos da PNRS para as distintas partes relacionadas.....	47
Figura 4 – Envolvimento de diferentes atores sociais na coleta seletiva.....	64
Figura 5 – Processo da Coleta Seletiva.....	71
Figura 6 – Mata do Louzeiro.....	109
Figura 7 – Parque do Poeta.....	110
Figura 8 – Resíduos depositados irregularmente em terrenos baldios nos bairros.....	117
Figura 9 – Processo de gestão dos RSU de Campina Grande.....	120
Figura 10 – Mapa indicando os pontos visitados nos bairros de Campina Grande.....	124
Figura 11 – Descarte de resíduos sólidos no bairro do Bodocongó.....	125
Figura 12 – Descarte de resíduos sólidos no bairro do Monte Santo.....	125
Figura 13 – Descarte de resíduos sólidos no bairro Bela Vista.....	126
Figura 14 – Descarte de resíduos sólidos no bairro da Prata.....	127
Figura 15 – Descarte de resíduos sólidos no bairro do Pedregal.....	128
Figura 16 – Descarte de resíduos sólidos no bairro do Centenário.....	128
Figura 17 – Descarte de resíduos sólidos no bairro da Liberdade.....	129
Figura 18 – Descarte de resíduos sólidos no bairro Conceição.....	130
Figura 19 – Descarte de resíduos sólidos no bairro José Pinheiro.....	131
Figura 20 – Descarte de resíduos sólidos no bairro Santo Antônio.....	132
Figura 21 – Descarte de resíduos sólidos no bairro Estação Velha.....	132

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Estimativa da geração de REEE no Brasil até 2020.....	47
Gráfico 2 – Gênero da amostra da população.....	136
Gráfico 3 – Estado civil da amostra da população.....	137
Gráfico 4 – Faixa etária da amostra da população.....	138
Gráfico 5 – Nível de escolaridade da amostra da população.....	139
Gráfico 6 – Renda familiar da amostra da população.....	140
Gráfico 7 – Sabe os tipos de resíduos sólidos que podem ser reciclados.....	142
Gráfico 8 – Separa os resíduos sólidos recicláveis em casa.....	143
Gráfico 9 – Conhece local no bairro onde as pessoas costumam jogar resíduos sólidos.....	144
Gráfico 10 – Sabe os problemas que a disposição inadequada dos resíduos sólidos pode.....	145
Gráfico 11 – Percebe resíduos sólidos no chão quando anda pela cidade.....	146
Gráfico 12 – A coleta de resíduos sólidos domiciliar é satisfatória.....	147
Gráfico 13 – Sabe se tem no município a coleta seletiva em funcionamento.....	149
Gráfico 14 – Quem a população considera responsável pela coleta e tratamento dos resíduos..	150
Gráfico 15 – Sabe para onde vão os resíduos sólidos coletados no município.....	151
Gráfico 16 – Sabe para que serve um aterro sanitário.....	152
Gráfico 17 – Conhece local que recebe equipamentos eletroeletrônicos no município.....	153
Gráfico 18 – Já procurou no município pontos de coleta de equipamentos eletroeletrônicos....	154
Gráfico 19 – Conhece o Plano Municipal de Gestão dos Resíduos Sólidos.....	155
Gráfico 20 – Sabe o que é Educação Ambiental.....	156
Gráfico 21 – Reconhece a importância do trabalho dos catadores de materiais recicláveis.....	158

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Plano de metas de Campina Grande/PB.....	84
Tabela 2 – Distribuição da amostragem da população do município.....	104
Tabela 3 – Urbanização da população de Campina Grande-PB.....	107
Tabela 4 – Quantidade de resíduos sólidos domiciliares coletados no município.....	113
Tabela 5 – Tipos de resíduos sólidos coletados em Campina Grande.....	115

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação dos resíduos sólidos quanto a natureza e origem.....	42
Quadro 2 – Categorias de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos.....	45
Quadro 3 – Bairros do município de Campina Grande/PB.....	106

LISTA DE SIGLAS E SÍMBOLOS

AABB	Associação Atlética do Banco do Brasil
ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ADN	Ácido Desoxirribonucleico
ARENSA	Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis Comunidade Nossa Senhora
atm	Atmosfera Física
ATT	Áreas de Transbordo e Triagem
BR	Rodovia Federal
ARN	Ácido Ribonucleico
Art.	Artigo
CATAMAIS	Cooperativa de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis
CAVI	Associação de Catadores e Recicladores de Vidros e Outros Materiais
COAP	Centro de Apoio Operacional às Promotorias
COMDEMA	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPAM	Conselho de Proteção Ambiental da Paraíba
COPANT	Comissão Panamericana de Normas Técnicas
COTRAMARE	Cooperativas de Trabalhadores de Materiais Recicláveis
CDL	Câmara dos Dirigentes Lojistas
CG	Campina Grande
CBO	Classificação Brasileira de Ocupações
CMA	Coordenadoria de Medições Ambientais
CN-	Cianeto
CS	Coleta Seletiva
DLU	Departamento de Limpeza Urbana
Dra.	Doutora
Dr.	Doutor
DVD	Digital Versatile Disc
EA	Educação Ambiental
EPA	Environmental Protection Agency
FIEP	Federação das Indústrias do Estado da Paraíba
GPS	Sistema de Posicionamento Global
°C	Grau Celsius
hab.	Habitante
HCN	Ácido Cianídrico
H₂S	Sulfeto de hidrogênio
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IPTU	Imposto Predial Territorial Urbano
LCD	Liquid Crystal Display
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
LED	Light Emitter Diode
LR	Logística reversa
Kg	Quilo
Km	Quilômetro

MDS	Ministério do Desenvolvimento Social
Mg	Miligrama
MPa	Mega Pascal
MS	Ministério da Saúde
Mt	Mil Tonelada
nº	Número
NBR	Norma Brasileira
ONGs	Organizações não governamentais
ONU	Organização das Nações Unida
PB	Paraíba
PET	Polietileno Tereftalato
PEV	Pontos de Entrega Voluntária
Ph	Potencial Hidrogeniônico
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PIB	Produto Interno Bruto
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
ProNEA	Programa Nacional de Educação Ambiental
RCC	Resíduos da Construção Civil
REEE	Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos
RMCG	Região Metropolitana de Campina Grande
RSE	Resíduo da Logística Reversa
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SEMAS	Secretária Municipal de Assistência Social
SAMU	Serviço de Atendimento Móvel de Urgência
SESUMA	Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente
S₂	Gás Sulfídrico
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SUS	Sistema Único de Saúde
TCEQ	Comissão de Qualidade Ambiental do Texas
TO	Tocantins
t	Tonelada
TV	Televisão
UE	União Europeia
UPA	Unidade de Pronto Atendimento
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande
UNEP	United Nations Environment Programme
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura
U. S	United States
USEPA	Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos
VHS	Vídeo Home System

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 Contexto da pesquisa.....	17
1.2 Objetivos da pesquisa.....	21
1.2.1 Geral	21
1.2.2 Específicos.....	21
1.3 Caráter interdisciplinar	22
1.4 Contribuições do estudo.....	22
2 REFERENCIAL TEÓRICO	24
2.1 Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil	24
2.2 Logística reversa	29
2.3 Resíduos sólidos	38
2.4 Legislação nacional para os resíduos sólidos	49
2.5 Educação ambiental	55
2.6 Coleta Seletiva.....	61
2.6.1 Catadores de materiais recicláveis.....	72
2.7 Sustentabilidade urbana e os resíduos sólidos	78
2.8 Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Campina Grande	82
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	96
3.1 Classificação da pesquisa	96
3.2 Percurso metodológico da pesquisa	98
3.2.1 Composição da amostra e coleta dos dados	100
3.2.2 Análise dos resultados	102
3.3 Delimitação da área de estudo e da amostragem.....	103
3.4 Caracterização do município de Campina Grande	104
3.4.1 Aspectos históricos	104
3.4.2 Aspectos geográficos e econômicos	105
3.4.3 Aspectos demográficos e de infraestrutura.....	107
3.4.4 Aspectos naturais e culturais	109
3.5 Aspectos éticos da pesquisa.....	112
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	113
4.1 Gestão de RSU no município de Campina Grande	113
4.2 Políticas públicas do município para gestão dos resíduos sólidos	133
4.3 A gestão e o gerenciamento dos RSU na percepção da população.....	135
4.3.1 Perfil socioeconômico dos entrevistados.....	136
4.3.2 Percepção da população sobre questões ambientais.....	141

4.3.3 Percepção da população acerca da gestão e o gerenciamento dos RSU.....	148
4.4 Perspectivas para a gestão dos RSU no Brasil e em Campina Grande	159
5 CONCLUSÕES FINAIS	172
5.1 Conclusões	172
5.2 Recomendações	174
5.3 Limitações	175
REFERÊNCIAS	176
APÊNDICES	190
ANEXOS	197

Capítulo I

Este capítulo introdutório aborda os aspectos gerais da pesquisa, tendo como foco a apresentação do contexto da pesquisa, os objetivos que norteiam o estudo, a justificativa, o caráter interdisciplinar e as contribuições.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contexto da pesquisa

O ser humano desde o seu primeiro momento no planeta começou a modificar a paisagem natural e a gerar resíduos com suas atividades (ALBERTIN et al., 2010; PLEŞEA e VIŞAN, 2010). Neste período, os resíduos não representavam problemas, e tudo era decomposto pela própria natureza.

Ao longo dos tempos com o desenvolvimento das sociedades e inovações tecnológicas (SENGER et al., 2010; PEREIRA, 2014), a exploração dos recursos naturais e a produção em massa se intensificaram em todo planeta (Pereira, 2014; Silva, C. et al., 2014), e como consequência a geração de resíduos, que nos dias atuais está se tornando mais intensa, devido ao estilo de vida e hábitos de consumo da sociedade moderna (JACOBI e BESEN, 2011).

Com as constantes inovações, os produtos passaram a ter sua obsolescência acelerada, deixando clara a tendência da descartabilidade (RIBEIRO e MORELLI, 2009; JACOBI e BESEN, 2011).

Os produtos tornam-se obsoletos mais rapidamente e são eliminados, pela descontinuidade de serviços de manutenção, por falhas técnicas, por conveniência em consumir e, sobretudo, pelo encurtamento dos ciclos de vida dos produtos.

Com os ciclos de vida dos produtos reduzidos, as pessoas geram cada vez mais diferentes tipos de resíduos sólidos, e em grande quantidade. Nessa perspectiva, fazer a coleta, a reutilização, o reaproveitamento, tratamento ou a reciclagem e/ou destinação final de forma apropriada, é o grande desafio para os gestores públicos de municípios de todo país, e para toda sociedade em geral.

Conforme a United Nations (2015) 54% da população mundial vive em áreas urbanas. No Brasil, 85,43% da população vivem em cidades, conforme dados do IBGE (2015).

A população em áreas urbanas cresce rapidamente em todo planeta, e como resultado de suas atividades e consumo, tem-se um crescimento da quantidade per capita de resíduos sólidos produzidos.

No Brasil, a geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) em 2016 totalizou 78,3 milhões de toneladas, o que representa uma redução de -2% em relação ao registrado no ano anterior. Em 2015 a geração foi de 78,6 milhões de toneladas, e o índice de crescimento ficou em 2,9%, segundo pesquisa anual da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE (2015a).

Em 2016, cada brasileiro produziu 1,040 kg de resíduos sólidos por dia, o que representa uma redução de 2,9% na quantidade gerada de 2015 para 2016. A geração total, por sua vez, atingiu o equivalente a 214.405 t/dia de RSU geradas no país (ABRELPE, 2016).

Conforme dados da ABRELPE (2016) a quantidade de resíduos sólidos urbanos coletada em 2016 caiu com relação ao ano anterior. A região Sudeste foi responsável por 52,7% do total, e apresenta o maior percentual de cobertura dos serviços de coleta de RSU do país, seguida pela região Nordeste, com 22% de cobertura.

A execução direta de tal serviço aumentou na região Sudeste e caiu na região Nordeste, na primeira o índice passou de 52,6 para 52,7%, conquanto na segunda o percentual caiu de 22,1% para 22% do total, as demais regiões mantiveram os índices do ano anterior, o Sul com 10,7%, Norte 6,4% e o Centro-Oeste 8,2% no total de RSU coletado.

A comparação entre a quantidade de RSU gerada e o montante coletado em 2016, perfaz 71,3 milhões de toneladas, o que representa um índice de cobertura de coleta de 91%, entretanto, cerca de 7 milhões de toneladas de resíduos não são coletadas no país e, conseqüentemente tem destinos inapropriados.

Os números mostram que houve um retrocesso na quantidade de RSU coletados no país. Apenas na região Sudeste o índice registrou um avanço, aumento de 0,1% na quantidade de resíduos coletada em 2016, o índice é menor do registrado nos anos anteriores. Mesmo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (Lei nº 12.305/2010) em vigor, a quantidade de RSU coletada não evoluiu muito no período (2010-2014) de implementação da lei.

Conforme a PNRS, os municípios tinham até agosto de 2014 para fazer adequações quanto a destinação dos RSU. Pela lei, apenas os rejeitos, quando não houver processos técnicos economicamente viáveis e socialmente corretos, devem ser dispostos em aterros sanitários, considerados como a forma de disposição final ambientalmente mais apropriada.

O fato mais preocupante é que, do montante total de RSU coletado em 2016, a

quantidade destinada a locais inadequados também aumentou, foram 29,7 milhões de toneladas, ou seja, 41,6%, que seguiram para lixões ou aterros controlados, os quais do ponto de vista ambiental pouco se diferenciam dos lixões, por não possuem o conjunto de sistemas necessários para a proteção do meio ambiente e deterioração (ABRELPE, 2016).

A prática da disposição final inadequada de RSU ainda ocorre em todas as regiões e estados brasileiros, são cerca de 3.331 municípios que ainda fazem uso desses locais impróprios para destinação de seus resíduos. Observa-se que em 59,89% dos municípios do país os resíduos sólidos urbanos não são tratados adequadamente.

A coleta domiciliar urbana dos resíduos sólidos no município de Campina Grande atende à 97% da população. No entanto, não existe a coleta seletiva pública implantada, e todos os resíduos sólidos secos e úmidos coletados em potencial de ser reciclados são descartados no aterro sanitário.

A PNRS regulamentada desde 2010 apresenta-se como uma nova perspectiva para mudar esse cenário, pois além de regulamentar a gestão adequada dos resíduos sólidos, estabelece para os municípios a elaboração de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e a implantação da Logística Reversa (LR), e neste caso, os repasses de recursos federais para os municípios está condicionada à existência do PMGIRS e do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

Complementarmente, prenuncia a responsabilidade compartilhada pelos resíduos sólidos entre geradores, poder público, e consumidores. No caso específico dos municípios, um número considerável não tem recursos financeiros e humanos para fazer a gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Como agravante, tem-se, a deficiência de recursos humanos especializados e critérios técnicos, econômicos e sociais para tratar a questão dos resíduos sólidos. Dentro deste contexto, muitos municípios ainda não tem um PMGIRS para resolver os problemas dos resíduos sólidos urbanos e, em consequência um PMSB.

Os municípios são pela Constituição Federal (1988), os responsáveis pela gestão dos resíduos sólidos urbanos domésticos, e têm a obrigação de arcar com o ônus da sua coleta, transporte, tratamento e/ou disposição final segura (BRASIL, 1988; BESEN et al., 2014).

Muitos municípios, no entanto, não dispõem de estruturas administrativas e operacionais para atender às exigências dessa complexa tarefa, e para atender as disposições da PNRS, que determina a implantação pelos municípios de tais infraestruturas para fazer a coleta seletiva, transporte, tratamento e/ou disposição final apropriada dos rejeitos.

Com mesmo intuito, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes também são obrigados a estruturar sistemas reversos para coletar os resíduos sólidos gerados e produtos descartados pelos consumidores.

A PNRS prevê no Art. 3 da Lei nº 12.305/2010, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos/embalagens, incluindo nesse rol os consumidores, que também tem sua parcela de contribuição no processo de gestão dos resíduos sólidos urbanos, e, por isso, devem colaborar com: a não geração, redução, reutilização e/ou direcionamento para reciclagem ou descarte dos resíduos sólidos que não estão sendo utilizadas.

Os gestores públicos municipais devem implantar políticas públicas específicas para a gestão dos RSU, além de estruturas administrativas e infraestrutura operacional adequada. Os setores produtivos, importadores, distribuidores e varejistas, devem instalar canais reversos para coletar os resíduos/embalagens passivos da Logística Reversa.

Nesse cenário, a premissa inicial da pesquisa está baseada na ideia de que as políticas públicas ambientais dos municípios para o gerenciamento dos RSU precisam estar alinhadas com os princípios, objetivos, instrumentos e as diretrizes da PNRS, uma vez que estes devem cumprir as metas estabelecidas na lei.

A partir da compreensão das diretrizes relativas à gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos citada na PNRS, é possível implantar políticas públicas para o gerenciamento eficaz dos RSU, operacionalizar e administrar o manejo e a destinação final ambientalmente correta dos resíduos sólidos. Nessa perspectiva, o estudo busca responder a seguinte pergunta: **Como funciona o processo de gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Campina Grande/PB?**

A gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil vem sendo ignorada por muitos municípios, sobretudo, pelos pequenos e médios. Para se ter uma ideia da problemática da destinação de resíduos sólidos urbanos no país, mais da metade dos municípios ainda encaminham seus resíduos para lixões ou aterros controlados, sendo estes considerados locais impróprios para a disposição final.

A prática da disposição final inadequada de RSU ainda ocorre em todas as regiões e estados brasileiros, são cerca de 3.326 municípios que ainda fazem uso desses locais impróprios para destinação (ABRELPE, 2015a, p. 18).

Desde 3 de agosto de 2014, nenhum município pode ter seus resíduos sólidos depositados em lixões a céu aberto e/ou aterros controlados. Neste caso, os resíduos sólidos terão que ser reprocessados, e só após esgotada todas as possibilidades de reuso,

reaproveitamento, e não havendo tecnologia ou processos de reciclagem que permitam sua reconfiguração para novas utilizações, os rejeitos podem ser depositos em aterros sanitários.

Não obstante, a maioria dos municípios brasileiros não dispõe de condições técnicas, financeiras e vontade política para gerenciar os resíduos sólidos urbanos conforme as disposições da Política Nacional de Resíduos Sólidos (ABRELPE, 2013).

Notadamente, a adoção de práticas apropriadas na gestão dos resíduos sólidos pode otimizar a coleta, transporte, o tratamento ou reciclagem e/ou a destinação final. Nesse contexto, o presente trabalho se justifica, principalmente, por sua importância em analisar o processo de gestão dos RSU do município de Campina Grande/PB.

1.2 Objetivos da pesquisa

1.2.1 Geral

Analisar o funcionamento do processo de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos do município de Campina Grande-PB.

1.2.2 Específicos

- 1) Caracterizar o processo de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos implantado no município;
- 2) Investigar as principais políticas públicas ambientais do município relacionadas ao gerenciamento de resíduos sólidos urbanos;
- 3) Verificar a percepção da população do município acerca da gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos;
- 4) Delinear o perfil socioeconômico da população do município e sua percepção quanto as questões ambientais relacionadas aos resíduos sólidos urbanos;
- 5) Verificar a percepção da população sobre questões ambientais, gerenciamento e gestão dos resíduos sólidos urbanos no município; e
- 6) Traçar uma perspectiva para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no município.

1.3 Caráter interdisciplinar

A geração de resíduos sólidos é um passivo ambiental inevitável que só cresce a cada dia, já que são consumidos produtos diariamente em todas as partes do planeta, cujas embalagens precisam ser descartadas. Por isso, gerenciar eficazmente os resíduos sólidos urbanos, no que se refere à coleta, tratamento e destinação final, é a grande preocupação da sociedade moderna.

Nesse contexto, a implantação de um processo de gestão dos resíduos sólidos urbanos eficaz é mister. E para isso, requer uma análise detalhada dos resíduos gerados no município, além de um diagnóstico dos aspectos técnicos, sociais, culturais, econômicos e ambientais, para uma melhor condução do PMGIRS e a implantação das ações planejadas.

Os entraves que se apresentam para a solução desses problemas por parte dos gestores públicos municipais envolvem conhecimentos nas áreas das ciências sociais aplicadas, ciências exatas, engenharias, educação, ciências ambientais, sociologia e, sobretudo de gestão. Nesse ensejo, se os órgãos públicos responsáveis pela gestão dos resíduos sólidos no município tiverem a disposição uma equipe de especialistas multidisciplinar, com conhecimentos na temática, possibilitará um gerenciamento com eficácia.

Considerando o citado no parágrafo anterior, a interdisciplinaridade desta pesquisa se dá no uso de conhecimentos das políticas públicas, aspectos econômicos, sociais, culturais, e dos recursos ambientais e urbanos do município, relacionados com a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos.

1.4 Contribuições do estudo

A gestão dos resíduos sólidos urbanos é um grande desafio para os gestores de muitos municípios do país, em peculiar para os pequenos e médios, não só pelas deficitárias condições técnicas e financeiras para lidar com a questão, mas, sobretudo, pelo desconhecimento da natureza dos resíduos, falta de sistema de coleta adequado, pela ausência da cultura de separação pela população, aumento de novos materiais e substâncias usadas na produção dos produtos e embalagens.

O conhecimento do processo de gestão dos resíduos sólidos do município, e a percepção da população acerca, permitirá um melhor entendimento de seu modo operante. Complementarmente, com este trabalho espera-se, prover o gestor municipal com informações

que possam ser utilizadas no planejamento de ações de melhorias do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.

Subsidiariamente, pode propiciar a realização de análises dos programas já implantados, focando os aspectos positivos e negativos da coleta, transporte, tratamento e destinação final, e subsidiar a elaboração e implementação de estratégias para correção de falhas; e a concepção de políticas públicas que englobe o tratamento dos resíduos sólidos do município.

Espera-se construir um conjunto de informações sistematizadas do âmbito local capaz de oferecer uma visão macro do processo de gestão dos resíduos sólidos do município. O resultado desse estudo certamente contribuirá com informações detalhadas do processo de gestão, e para avaliar possíveis mudanças.

As informações resultantes da pesquisa serão encaminhadas as instituições envolvidas com a gestão dos resíduos sólidos no município, para que façam parte dos seus planejamentos, das ações relacionadas a melhoria do gerenciamento de manejo dos RSU, e propiciar a otimização do processo instalado.

Capítulo II

Este capítulo é dedicado ao referencial teórico encontrado na área e relacionado ao escopo da pesquisa, e o seu propósito é embasar a presente pesquisa teoricamente com temas e conceitos que permeiam a compreensão deste estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil

Os termos gestão e gerenciamento são comumente entendidos com sendo sinônimos, mas têm significados diferentes. Como gestão entende-se o estabelecimento de políticas, normas, leis e procedimentos relacionados. O gerenciamento é o processo de implantação das políticas e das estratégias para o desenvolvimento e execução das ações definidas pelas políticas de gestão (NURENE, 2008, p.15).

A gestão é definida por Dias Neto (2009) como os processos de definição da estrutura física e administrativa para realizar o gerenciamento dos resíduos sólidos; de instrumentos políticos, regulatórios e econômicos; de metas, princípios norteadores, critérios e indicadores; de intervenções; de técnicas e tecnologias, ações, programas, metas, prazos, alocação de recursos, entre outras.

Para Plesea e Vişan (2010), a gestão de resíduos sólidos está associada com o controle de produção, armazenagem, coleta, transferência e transporte, tratamento e disposição de resíduos sólidos de uma forma que seja de acordo com os melhores princípios de saúde pública, economia, engenharia, conservação, estética e outras considerações ambientais.

No Brasil, a gestão dos resíduos sólidos foi regulamentada a partir da criação da Lei nº 12.305 em 02 de agosto de 2010, que ratificou a Política Nacional de Resíduos Sólidos. A lei dispõe sobre princípios, objetivos e instrumentos, as diretrizes relativas ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e os instrumentos econômicos aplicáveis. Deste modo, cada setor produtivo e/ou de serviços, seja ele público ou privado, têm suas diretrizes de gerenciamento definidas na lei.

Segundo a PNRS (2010) o gerenciamento de resíduos sólidos é um conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de

resíduos sólidos.

Dias Neto (2009) considera que o gerenciamento é a manutenção da estrutura administrativa operando e executando suas funções e competências institucionais, fazendo uso dos instrumentos e recursos disponibilizados para desenvolver tarefas pré-determinadas que no caso dos resíduos sólidos podem ser: acondicionamento; coleta e transporte; tratamento e disposição final de resíduos; limpeza de logradouros e execução de atividades congêneres.

Xavier (2014) expõe que, a gestão de resíduos sólidos no Brasil tem sido motivada, prioritariamente, por exigências legais, mas aspectos de ordem social, econômica e ambiental também desencadeiam ações e favorecem as políticas públicas nesse segmento.

Silva, R. et al. (2014, p. 600) explicam que, com relação aos municípios a agenda de gerenciamento dos resíduos sólidos é fundamental, pois envolve, além das questões relativas à dimensão ambiental e à saúde pública, aquela relativa aos recursos financeiros destinados a esse processo.

É por esta razão que a PNRS tem no Art. 6º como princípios: a prevenção e a precaução; o poluidor-pagador e o protetor-recebedor; a visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos; o desenvolvimento sustentável; a ecoeficiência; a cooperação entre as diferentes esferas do poder público; o setor empresarial e demais segmentos da sociedade; a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social (BRASIL, 2010).

Conforme o Art. 7º, são objetivos da PNRS: a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental; a não geração, a redução, reutilização, reciclagem, e o tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; o estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços; e a adoção e ao desenvolvimento de tecnologias limpas, de forma a minimizar impactos ambientais; a gestão integrada de resíduos sólidos; entre outros (BRASIL, 2010).

A PNRS tem como condição a elaboração de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) para os municípios terem acesso aos recursos da União, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos urbanos.

O PMGIRS deve contemplar o diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos gerados no município; a criação de programas e ações de Educação Ambiental; bem como a criação de indicadores de desempenho operacional e ambiental de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos (BRASIL, 2010).

O diagnóstico com a caracterização dos RSU é a primeira etapa para a implantação de um sistema de gestão integrada de resíduos sólidos (METIN et al., 2003; AL-JARALLAH e ALEISA, 2014). A disponibilidade de dados confiáveis sobre a composição dos resíduos sólidos urbanos é fundamental para determinar e personalizar as tecnologias adequadas para um sistema.

A gestão integrada de resíduos sólidos pode ser entendida como a maneira de “conceber, implementar e administrar sistemas de manejo de resíduos sólidos urbanos, considerando uma ampla participação dos setores da sociedade e tendo como perspectiva o desenvolvimento sustentável” (MESQUITA JÚNIOR, 2007, p.14).

Antonopoulos et al. (2014, p. 150) afirmam que o conceito de um sistema de gestão sustentável dos resíduos sólidos é considerado como ótimo se os parâmetros ambientais e econômicos forem cumpridos.

Santibañez-Aguilar et al. (2013), tangenciam que a aplicação de ferramentas ambientais, institucionais, financeiros, econômicos e sociais adequadas é necessária para garantir a gestão da sustentabilidade centrada no princípio dos resíduos sólidos.

Para Al-Salem et al. (2014, p. 392) um dos critérios mais importantes para informar a tomada de decisão sobre a opção mais sustentável para a gestão de resíduos sólidos é a avaliação dos impactos ambientais, sejam eles positivos e negativos.

É irrefutável que, várias opções associadas à cadeia de fornecimento para a implantação de um sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos estão disponíveis, no entanto, de acordo com Santibañez-Aguilar et al. (2013, p. 2607) determinar a solução ótima envolve vários aspectos técnicos, econômicos, ambientais e sociais que devem ser considerados, e não apenas a avaliação dos impactos ambientais.

Os sistemas de gestão devem ser adequados às circunstâncias e aos problemas específicos de cada município e localidade, utilizando e desenvolvendo as capacidades de todas as partes interessadas, incluindo as famílias, as comunidades, as empresas e os trabalhadores do setor privado e agências governamentais a nível local, regional e nacional (MARSHALL e FARAHBAKHS, 2013). Nesse círculo, a inclusão dos catadores de materiais recicláveis não pode ser preterida.

A gestão de resíduos sólidos é uma tarefa interdisciplinar e multissetorial complexa que requer soluções técnicas apropriadas para a correta gestão de resíduos sólidos, a capacidade de organização suficiente, e a cooperação entre uma ampla gama de partes interessadas (ZARATE et al., 2008; SEADON, 2010; MARSHALL e FARAHBAKHS, 2013).

Poucos sistemas implantados no país consideram os aspectos sociais e culturais na gestão dos resíduos sólidos, focando apenas na economia e domínios ambientais. A maioria não considera nem envolve todas as partes interessadas, como funcionários do governo, a indústria e os prestadores de serviços formais do setor privado para comunidades locais e catadores; e não consideram o pleno desperdiçar ciclo de gestão da prevenção à disposição final adequada.

A maioria dos processos têm uma abordagem na perspectiva holística do sistema; mas foca em problemas isolados dentro do sistema maior, e são de pouca utilidade para os tomadores de decisão (CHANG et al., 2011; MARSHALL e FARAHBAKHS, 2013).

Esse panorama sintetiza perfeitamente a necessidade de uma abordagem diferente, ou seja, a adoção do viés sistêmico. Marshall e Farahbakhsh (2013) defendem que os pesquisadores da temática resíduos sólidos e tomadores de decisão terão de adotar uma perspectiva fortemente participativa na concepção dos sistemas de gestão de RSU.

Esse fato denuncia, de certa forma, para criação de um sistema apropriado, eficaz e aceitável pela população. Dentre os pesquisadores, Antonopoulos et al. (2014, p. 149) argumentam que para um sistema de gestão de resíduos sólidos ser eficaz, deve ser aceito pela população. Nesse sentido, a PNRS preconiza que os Planos de Gestão de Resíduos Sólidos devem ser elaborados mediante processo de mobilização e participação social, incluindo a realização de audiências e consultas públicas.

Jaccoud e Magrini (2014) ressaltam que para além da complexidade e pulverização, a gestão de resíduos sólidos no Brasil não está inserida em uma sistemática mais ampla e no contexto da gestão ambiental. As intervenções implementadas têm sido concentradas na coleta de resíduos sólidos e infraestrutura de eliminação e menos em estratégias institucionais para reduzir o desperdício e aumentar a reutilização e a reciclagem.

Marshall e Farahbakhsh (2013) advertem que a gestão de resíduos sólidos nem sempre é uma alta prioridade para os decisores políticos e planejadores locais e nacionais.

Esse fato, é particularmente verdade no contexto dos municípios brasileiros, que ao longo dos anos vêm investindo pouco recursos no setor, como consequências negativas, apresentam-se muitos lixões, aterros sanitários inapropriados, com capacidades insuficientes e sistemas de gestão de resíduos sólidos com baixa eficiência.

Para Mesquita Júnior (2007, p. 27) as precariedades e deficiências enfrentadas pelos municípios brasileiros na condução da questão do manejo dos resíduos sólidos urbanos aponta para a viabilidade da implantação do sistema de gestão integrado, como forma de melhorar a qualidade, socializar as decisões e otimizar o uso dos recursos destinados ao setor.

Jacobi e Besen (2011) salientam que, cabe aos municípios a elaboração de planos integrados de gestão participativos, que incorporem:

- a) Programa Municipal de Gerenciamento (para geradores de pequenos volumes);
- b) Projetos de Gerenciamento em obra (para aprovação dos empreendimentos dos geradores de grandes volumes).

Um sistema eficaz de gestão integrada de resíduos sólidos deve incorporar os princípios 3R (Reduzir, Reutilizar e Reciclar) e, assim, promover a eficiência do uso dos recursos, como forma de proteger a saúde humana e o ambiente (UNEP, 2010, p. 1).

A PNRS (2010) descreve a gestão integrada de resíduos sólidos como um conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

Xavier e Corrêa (2013) afirmam que a gestão de resíduos sólidos surgiu como solução para questões de saúde pública, no âmbito social, e como parte do equacionamento da insalubridade das atividades produtivas.

Pereira e Teixeira (2011) substanciam que o reconhecimento do problema e sua inserção efetiva na agenda de políticas públicas dos governos locais é um processo que ainda está em construção, com dinâmicas diversificadas e específicas em cada município.

Jacobi e Besen (2011, p. 136) comentam que, a administração pública municipal tem a responsabilidade de gerenciar os resíduos sólidos, desde a sua coleta até a sua disposição final, que deve ser ambientalmente segura.

Para Paula et al. (2010) um dos principais problemas enfrentados pelas administrações públicas são a destinação e o tratamento dos resíduos sólidos, que para pesquisadora um adequado tratamento desses resíduos pode gerar a redução no impacto ambiental negativo e consequentemente, social.

Na perspectiva de Migliano et al. (2014), o reconhecimento da necessidade de partilha de responsabilidades é essencial para o avanço da gestão de resíduos sólidos no país.

Em relação à gestão compartilhada, Heber e Silva (2014, p. 915) sustentam que a premissa é de que a pequena capacidade gerencial e o baixo volume orçamentário dos municípios, especialmente os de menor porte, inviabilizam ações efetivas de limpeza urbana e destinação final dos resíduos sólidos tecnicamente e socialmente adequados.

A PNRS estabelece a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, e dispõe atribuições para o manejo; minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados,

para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrente do descarte irregular dos produtos (BRASIL, 2010: Art. 3º). Ademais, a PNRS dá outras providências a legislação ambiental para os resíduos sólidos urbanos e aborda ainda temas pouco debatidos até o presente momento, tais como a logística reversa.

2.2 Logística reversa

A ideia conceitual de Logística Reversa surgiu nas décadas de 70 e 80, a partir da preocupação de organizações ambientais globais com as práticas intensivas da indústria sobre o meio ambiente, a criação de legislações coercitivas sobre o tema, redução do ciclo de vida dos produtos, e das pressões sociais e legais sobre a indústria para fazer o retorno de materiais/resíduos para reciclagem e/ou destinação correta.

O conceito de Logística Reversa só evoluiu na década de 1990, impulsionado pelo aumento da preocupação da comunidade internacional com questões de preservação e/ou conservação do meio ambiente (GALVÃO et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2012).

Conforme Leite (2009) o conceito de Logística Reversa cresceu em visibilidade nas últimas décadas, o que levou a uma quantidade maior de estudos e evolução de sua definição. Para Marchi (2011, p. 128) o conceito de Logística Reversa vem sendo construído ao longo dos anos, já que é um processo dinâmico.

Na prática, o movimento reverso de produtos pós-consumo e embalagens, hoje denominado de Logística Reversa, existe desde que se iniciou o comércio de mercadorias. Ou seja, a troca de mercadorias com defeitos era comum desde os tempos passados, e esta prática concretiza um procedimento de logística reversa, como o “chamamento” das montadoras para fazer reparos eventuais em veículos, conhecido como recall.

Segundo Leite (2009) as diversas definições e citações de Logística Reversa, até o momento, revelam que o conceito ainda está em evolução no Brasil, e sua amplitude e abrangência dependem do setor em referência.

Inicialmente, as atividades de Logística Reversa se concentraram nos Estados Unidos e alguns países da Europa Ocidental, onde os conceitos e ferramentas clássicas de logística foram primeiro disseminados. A difusão dos conceitos coincide com a crescente preocupação da comunidade internacional com as questões ambientais; criação de legislações e diretrizes; aumento da consciência do consumidor e da responsabilidade social com o meio ambiente (POKHAREL e MUTHA, 2009).

No contexto atual, a Logística Reversa tem recebido apreciável atenção no mundo empresarial e acadêmico, devido a sua grande importância estratégica de valorização dos produtos, redução de custos, diferenciação da imagem e adequação a legislação ambiental (DORION et al., 2011). Empresas de diversos países passaram a adotar suas práticas, e mais recente as organizações públicas.

No Brasil, embora seja notável o potencial da Logística Reversa para economia, a inserção do conceito e das atividades de Logística Reversa ainda se encontra em curso. A falta de visão da atividade logística como potencial gerador de vantagem competitiva para as empresas/organizações compromete a estruturação dos canais e funcionamento de forma eficiente, mesmo nos canais mais tradicionais e melhores estruturados (LOURENÇO e LIRA, 2012; ZIVIANI et al., 2014). Algumas empresas ainda não reconhecem a Logística Reversa como potencial estratégico eficiente.

Não só no Brasil, mas no contexto mundial, a Logística Reversa vem ganhando cada vez mais destaque. Nesse sentido, Stănciulescu (2011) salienta que a maré está começando a virar, há mais interesse em Logística Reversa agora do que nunca. As empresas estão começando a fazer investimentos sérios em seus sistemas de Logística Reversa, além das organizações públicas.

O aumento da competitividade entre as empresas, em mercados em que cada vez mais as diferenças reais entre produtos são menores, tem forçado as empresas a desenvolver todo tipo de políticas de serviços para o cliente. A troca de produtos e/ou substituição por outro mais moderno, com novas funções operacionais, é vista como um diferencial competitivo.

A oportunidade para a Logística Reversa é o de “opções de destaque disponíveis para melhorar o serviço e reduzir os custos em função de apoiar iniciativas verdes” (STEELE e RODRIGUES, 2008; NYLUND, 2012).

A consciência é crescente entre os clientes sobre a importância de preservar e/ou conservar o meio ambiente, nesse sentido, as empresas estão buscando melhorar o seu desempenho, implementando processos de produção “verde”, mudando o design dos produtos e iniciativas para coleta seletiva ou gestão sustentáveis.

Conforme Stănciulescu (2011, p. 359), as atitudes cada vez mais positivas dos consumidores sobre os produtos verdes, portanto, acelera a inovação de produtos e técnicas sobre segurança ambiental e ainda estimula as organizações a fazerem desenhos para uma estratégia de ciclo de vida do produto.

Com a redução do tempo de ciclo dos produtos, o foco de atuação da Logística Reversa

envolve a reintrodução dos bens ou materiais à cadeia de valor por sua reinserção no ciclo de produção ou de negócios (Stănciulescu, 2011), e, desse modo, um produto só é descartado em último caso. Isto porque o processo logístico reverso pode prolongar o reuso dos bens e materiais descartados e/ou seus componentes, principalmente, reintroduzindo-os nos processos produtivos em forma de matéria-prima ou novos produtos remanufaturados.

A pressão social e legal sobre as empresas para o recolhimento e encaminhamento dos resíduos e materiais recicláveis para reuso, reaproveitamento, tratamento, reciclagem ou destinação segura aumenta a cada dia, e, Demajorovic et al. (2014) consideram que há também um movimento voluntário de empresas que adotam práticas de LR, ora estimuladas por suas políticas de responsabilidade socioambiental, ora por considerarem também as vantagens competitivas geradas nesse processo.

Neste cenário, que prima pela conduta ambiental, segundo Dorion et al. (2011) organizações com postura afã atuam no intuito de minimizar os impactos ambientais negativos decorrentes de suas atividades e processos.

Barros et al. (2013) lembram que as empresas têm recorrido à Logística Reversa para minimizar estes impactos e atender à legislação ambiental, conquistando a confiança dos consumidores que valorizam empresas que têm responsabilidade social e ambiental.

A implementação de processos de Logística Reversa tem proporcionado consideráveis retornos para as empresas, como a redução de custos e ganho de imagem corporativa, estimulando cada vez mais o desenvolvimento e melhoria nos processos de Logística Reversa.

De acordo com Pokharel e Mutha (2009) as razões por trás da promoção de práticas de Logística Reversa são tanto um tipo econômico, bem como do meio ambiente.

Entre os motivos que impulsionam essas práticas estão, por exemplo:

As limitações acerca da disposição final de resíduos sólidos em aterros sanitários, o surgimento de legislações ambientais mais restritivas. Conscientização de clientes e governos que passaram a exigir que os fabricantes reduzissem as quantidades de resíduos gerados por seus produtos, por causa dos graves problemas ambientais que surgiram a partir do esgotamento da camada de ozônio, rápido desaparecimento das florestas tropicais, a poluição do ar e da água, escassez de aterros, e questões ambientais contemporâneas que representam ameaças para a qualidade de vida global (DEMAJOROVIC et al., 2012; NYLUND, 2012).

Nesse contexto, produtores e fornecedores estão assumindo cada vez mais responsabilidade no que diz respeito à colocação de seus produtos no mercado; motivados,

principalmente, pela forte pressão da sociedade organizada para a gestão ambiental sustentável e responsável. Além disso, eles estão sujeitos a algum tipo de influência dos membros de suas cadeias de abastecimento, a fim de obter uma melhor gestão ambiental e desempenho de sua cadeia de suprimentos como um todo (CORRÊA e XAVIER, 2013).

Corroborando Stănciulescu (2011, p. 365) relata que fornecedores e produtores estão enfrentando desafios novos e complexos determinados por vários fatores:

- i. O aumento da concorrência em um ambiente global. As empresas adotam políticas de vendas mais flexíveis e concordam em ter de volta produtos não vendidos nas lojas.
- ii. A consciência dos consumidores sobre as empresas e a pegada ambiental de seus produtos.
- iii. Restrições legais. O fabricante original é agora responsável pela eliminação final do produto.
- iv. Encurtamento dos ciclos de vida dos produtos. Os produtos se tornam obsoletos mais rapidamente e os retornos aumentaram.

Esta pressão tem motivado as empresas a investirem em projetos de Logística Reversa, para melhoria de seus processos, eliminação do desperdício, redução de custos, redução da poluição e melhoria da imagem corporativa, por consequência das práticas de Logística Reversa (POKHAREL e MUTHA, 2009; DORION et al., 2011).

Não obstante, ainda há quem associe a logística apenas aos grandes armazéns das fábricas e ao transporte de insumos até o local de venda ao consumidor final (SILVA, 2011). Da mesma forma, associam a Logística Reversa a canais de fluxo reverso de produtos fora de uso ou com defeitos.

A Logística Reversa envolve, como relatam Corrêa e Xavier (2013, p. 17), uma abordagem mais ampla do que a mera atividade de transporte de resíduos da fase pós-consumo. Da mesma forma que a logística direta que compreende as operações de logística (transporte, armazenamento), mas no sentido “inverso”.

Valle e Souza (2014, p. 19) salientam que, a Logística Reversa envolve o processo de planejamento, implementação e controle de um fluxo de materiais, de produtos em processo, de produtos acabados e de informações relacionadas, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, por meio de canais de distribuição reversos.

Rogers e Tibben-Lembke (1999, p. 2) definem a Logística Reversa como: “Processo de planejamento, implementação e controle da eficiência, do custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoques de processo, produtos acabados e as respectivas informações, desde o ponto

de consumo até o ponto de origem, com o propósito de recapturar valor ou adequar o seu destino”.

Para Dowlatshahi (2010) a Logística Reversa é um processo sistemático que gerencia o fluxo de produtos/peças do ponto de consumo até o ponto de fabricação para uma possível reciclagem, remanufatura ou descarte.

A Logística Reversa é descrita por Leite (2012, p. 183), como a área da Logística Empresarial responsável pelo planejamento, pela operação e pelo controle dos fluxos reversos de diversas naturezas.

Corrêa e Xavier (2013) consideram que a Logística Reversa abrange atividades da logística direta e pode ser entendida como um acordo de colaboração que é fortemente influenciado pelos mecanismos legais e normativos relacionados à gestão de resíduos.

Silva e Moita Neto (2011, p. 247) afirmam que a Logística Reversa pode ser dividida em duas áreas de atuação, a i) Logística Reversa de pós-venda e ii) Logística Reversa de pós-consumo:

- 1) A primeira pode ser entendida como a área da Logística Reversa que trata do planejamento, do controle e da destinação dos bens sem uso ou com pouco uso, que retornam à cadeia de distribuição por diversos motivos, como devoluções por problemas de garantia, avarias durante o transporte, prazo de validade expirado, entre outros.
- 2) A segunda, a Logística Reversa de pós-consumo pode ser entendida como a área que trata dos bens no final de sua vida útil, dos bens usados com possibilidade de reutilização (embalagens) e os resíduos industriais (que devem retornar às indústrias para descarte final ambientalmente correto).

Para o presente trabalho, o conceito usado é o da Logística Reversa pós-consumo, que trata da destinação pós-uso, que na percepção de Silva et al. (2015, p. 2), a Logística Reversa de pós-consumo preocupa-se em mover o produto da destinação final para o retorno ao ciclo de negócios, ou para disposição final adequada.

Leite (2009) destaca que a disposição final segura dos bens pós-consumo usando-se um meio controlado que não danifique, de alguma maneira o meio ambiente e que não atinja, direta ou indiretamente a sociedade é essencial.

Lagarinhos e Tenório (2013, p. 51) mostram que a Logística Reversa pós-consumo está associada a reutilização, reciclagem, valorização energética e a disposição final dos produtos no final da vida útil. A ilustração apresentada através da Figura 1, expressa um processo teórico de Logística Reversa, e faz uma diferenciação entre as áreas de atuação.

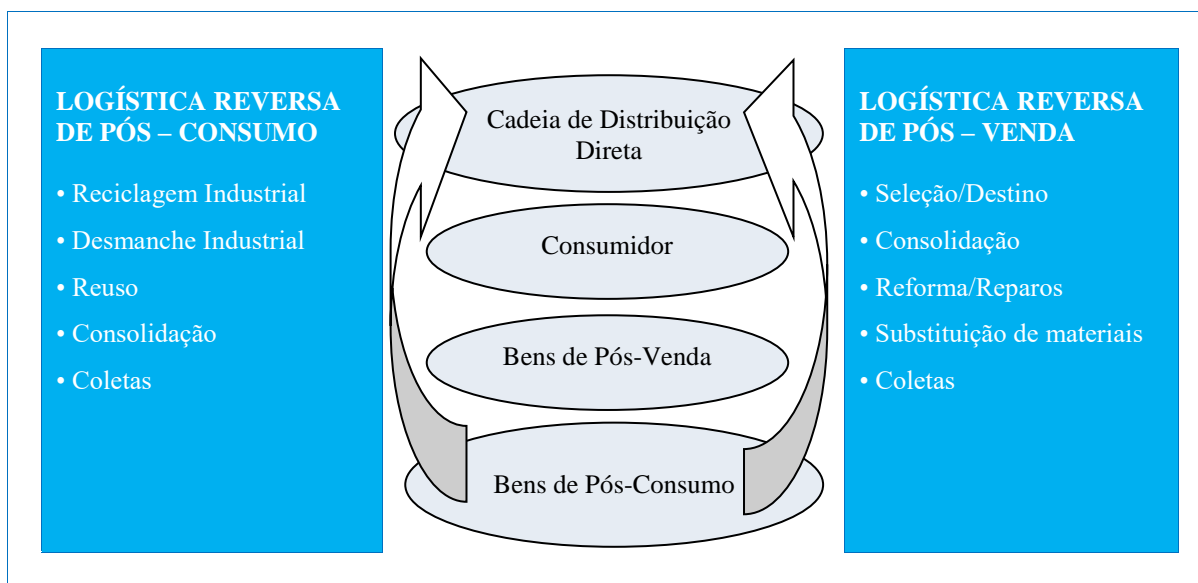


Figura 1 – Processo da Logística Reversa e áreas de atuação

Fonte: Adaptado de Leite (2009) e Lagarinhos e Tenório (2013).

No caso do retorno de fim de vida útil, Valle e Souza (2014) lembram que não há possibilidade de que o produto seja reutilizado, devido ao seu mau estado, implicações legais, restrições ambientais ou obsolescência. Nesse caso, o produto é então, encaminhado ao processo de desmanche, onde é decomposto em seus componentes elementares, que são analisados quanto à viabilidade de recuperação.

A Logística Reversa, como comenta Stănciulescu (2011), refere-se a componentes de materiais recuperáveis após o consumo, resíduos e embalagens, que vão em diante, desde a produção ao consumidor, que é incorporado em um novo ciclo econômico.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010) define a Logística Reversa como:

“instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada” (BRASIL, 2010, p.11).

Para Pokharel e Mutha (2009, p. 176) a natureza dos produtos retornados pode ser estocástica em termos de qualidade e quantidade. Nestes casos, os produtos podem ser consolidados para a eliminação, processamento ou remanufatura.

Nylund (2012, p. 15) lembra que a Logística Reversa lida com questões como a

remanufatura, recondição, reciclagem ou eliminação de resíduos de forma eficaz.

A fase de eliminação de produtos pós-consumo e materiais é hoje, como relatam Corrêa e Xavier (2013), um dos principais desafios de sistemas de Logística Reversa. É nesta fase segundo os autores que o processo apresenta maiores dificuldades em específico nas indústrias, como a farmacêutica, eletrônica e de lâmpadas em que os consumidores tendem a manter os materiais pós-consumo ou descartá-los de forma inadequada, prejudicando os passos subsequentes de coleta e alocação.

Dorion et al. (2011) acrescentam que a Logística Reversa trata dos bens descartados, incluindo-os no sistema logístico, tendo em vista a crescente escassez de recursos e a constante elevação dos custos de suprimentos, trazendo a possibilidade de reutilização destes bens descartados.

Para Kobal et al. (2013, p. 63) essa crescente preocupação com a estrutura da logística e o apelo ecológico fez com que pela primeira vez a Logística Reversa fosse tratada em lei no Brasil, e apareça como um instrumento [...] e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para outra destinação final ambientalmente adequada.

Nas palavras de Valle e Souza (2014, p. 27), a Logística Reversa é o processo de recuperação dos resíduos de pós-venda ou de pós-consumo, pela coleta, pré-tratamento, beneficiamento e distribuição, de forma a retorná-los à cadeia produtiva, ou dar-lhes destinação final adequada.

Bartholomeu e Caixeta-Filho (2011) dizem que a Logística Reversa potencializa todas estas soluções para gestão de resíduos sólidos.

No caso do retorno de fim de uso, o produto tornou-se inservível ao proprietário anterior, porém, para Valle e Souza (2014), ainda se encontra em condições de uso. Para tanto, o bem passa por um processo de limpeza e pode sofrer pequenos reparos, sendo encaminhado ao processo de revenda no mercado de bens de segunda mão.

Nesse circuito, o produto pode ser reutilizado diversas vezes, por consumidores diferentes, até atingir o fim de sua vida útil, o que de acordo com Guarnieri e Seger (2014) nem sempre significa o fim de suas funcionalidades.

Corrêa e Xavier (2013) consideram que os produtos ainda podem exibir as suas funcionalidades e ainda ser descartado para ser substituído por outro, por razões de moda ou técnica e/ou obsolescência.

Li e Tee (2012) substanciam que a velocidade do crescimento da indústria e os avanços

tecnológicos tem levado a uma obsolescência rápida dos produtos que produzem mais resíduos.

Na perspectiva de Leite (2009) a tendência de mudança do conceito de bens duráveis para semiduráveis, com ciclos de vida curtos e rápida obsolescência de recursos, para os quais o conserto deixa de ser interessante pelo preço dos serviços, também parece contribuir intensamente para esse crescimento.

As iniciativas neste sentido de acordo com Corrêa e Xavier (2013), incluem o maior uso de conceitos como utilização reduzida dos recursos, reutilização, reciclagem e melhores maneiras de eliminar os resíduos não reutilizáveis e não recicláveis.

O maior conhecimento sobre as possibilidades de reaproveitamento de resíduos pós-consumo, no entanto, entende Demajorovic e Migliano (2013, p. 67), ainda não superou totalmente a desconfiança de gestores empresariais quanto às oportunidades que se apresentam com a Logística Reversa.

Em contraste, a capacidade dos sistemas tradicionais de disposição, conforme apontam Gonçalves et al. (2013, p. 98), já está chegando ao seu limite, necessitando de alternativas para a destinação final dos bens após seu consumo, para minimizar seus impactos ambientais negativos.

Deste modo, as alternativas de retorno dos produtos descartados e/ou resíduos constituem-se atualmente a principal preocupação do estudo da Logística Reversa e dos canais reversos de pós-venda e pós-consumo. O processo reverso envolve as atividades de coleta, transporte, beneficiamento, reciclagem ou destinação final, após esgotada todas as possibilidades de uso e reuso dos materiais/produtos.

Valle e Souza (2014, p. 155) enfatizam que, a PNRS orienta que apenas os rejeitos devem seguir para a disposição final, após receber os tratamentos devidos. Nessa perspectiva, Corrêa e Xavier (2013) reconhecem que as possibilidades para o tratamento e destinação de materiais e produtos pós-consumo cada vez mais incluir ações que priorizam o reutilizar, reciclar, renovação e reinserção de materiais de *backup* em cadeias de fornecimento.

Como colocam Demajorovic et al. (2012), trata-se da responsabilização das empresas em relação aos produtos pós-consumo, assegurando que estes sejam recolhidos e encaminhados para reaproveitamento ou destinação segura. Sobre esse ponto, Xavier e Corrêa (2013), reconhecem que o foco da Logística Reversa de resíduos é a disposição e destinação final ambientalmente adequada.

Para Lagarinhos e Tenório (2013, p. 51) a Logística Reversa é um dos principais processos dentro da cadeia de reciclagem, que viabiliza economicamente e mantém a constância

em toda a cadeia, seja ela para o processo de reutilização, reciclagem ou valorização energética.

Santos (2007) adverte que a reciclagem é uma das alternativas de tratamento de resíduos sólidos mais vantajosa, tanto do ponto de vista ambiental quanto do social. Além de diminuir o volume de resíduos sólidos e a poluição, quando há um sistema de coleta seletiva bem estruturado, a reciclagem é uma atividade econômica rentável. No campo social, pode gerar emprego e renda para as famílias de catadores de materiais recicláveis.

McDonough et al. (2008) endossam que reciclar não é o bastante, pois em cada processo o material vai perdendo qualidade e poderá virar resíduos novamente. A proposta é criar projetos emocionais (com ciclos fechados) mais abrangentes e eficazes que gerem alimento para a biosfera e para a tecnósfera, estimule o desenvolvimento de produtos elegantemente aproveitáveis, economicamente, ambientalmente e socialmente justos e seguros para o meio ambiente e a sociedade.

As iniciativas neste sentido, que têm sido implementadas pelas empresas, incluem a criação de embalagens e produtos mais sustentáveis, reorganização de partes da cadeia de suprimentos para reduzir desperdícios, melhores maneiras para eliminação de resíduos não recicláveis; e a incineração para recuperação de energia, dos resíduos sem possibilidades de tratamento ou reciclagem. No entanto, em alguns casos, para implantar essas ações é preciso instalar novos equipamentos ou reconfigurar os processos dos fluxos reversos envolvidos nas operações.

A implantação de atividades de Logística Reversa, como pontuam Demajorovic et al. (2014), precisa superar vários desafios, tais como o desenvolvimento de uma infraestrutura que possa assegurar o recolhimento dos resíduos pós-consumo e a identificação de alternativas para garantir o seu reaproveitamento ou destino seguro, minimizando os impactos socioambientais negativos.

A concepção e implementação de um sistema de Logística Reversa, além de exigir o domínio de conceitos e ferramentas tradicionais de gerenciamento de logística, também requer conhecimentos específicos sobre gestão de materiais, processos de alocação de resíduos para diferentes destinos (reutilização, remanufatura, reciclagem e incineração) e a eliminação (aterro sanitário), que exige certas habilidades de mão de obra e de disponibilidade específica de infraestrutura (CORRÊA e XAVIER, 2013).

Para Xavier (2014, p. 39) com o aumento da quantidade e diversidade de produtos/resíduos pós-consumo, torna-se necessária à implantação de sistemas de coleta e separação que, por sua vez, demandam ações logísticas coordenadas para o transporte e

acondicionamento de produtos/resíduos que serão destinados.

Na Logística Reversa, em regra, conforme Juras e Araújo (2012, p. 71), os consumidores efetuam a devolução dos produtos ou embalagens, após o uso, aos comerciantes e distribuidores, que os entregam aos fabricantes ou importadores, para que estes assegurem a destinação apropriada.

Nessa perspectiva, a PNRS traz uma grande inovação ao estabelecer um regime de responsabilidade compartilhada entre industriais, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores, sobre sua destinação adequada. Desse modo, as industriais com a colaboração de outros membros de suas cadeias de abastecimento devem programar iniciativas de Logística Reversa para gestão dos produtos/resíduos descartados.

2.3 Resíduos sólidos

O crescimento acentuado da população e a forte industrialização das sociedades modernas têm ocasionado a crescente urbanização das cidades, e, por conseguinte, o aumento da produção de resíduos (lixo). Segundo Barbosa (2008, p. 9) a expressão “lixo” deriva do latim *lix*, que em linhas gerais significa cinzas ou lixívia. Todavia, o termo mais usado no meio científico para fazer referência a estes subprodutos, é Resíduos Sólidos Urbanos - RSU (AL-SALEM et al., 2014; EPA, 2015).

O termo resíduo sólido, que muitas vezes é sinônimo de lixo, deriva do latim “residuu” e significa sobra de substâncias, acrescido de sólido para se diferenciar de resíduos líquidos ou gasosos (GRIPPI, 2006; BARBOSA, 2008, p.8).

Para Texas Commission on Environmental Quality - TCEQ/U. S. (2015), Resíduos Sólidos inclui resíduos domiciliares, lamas provenientes de uma estação de tratamento de águas residuais, estação de tratamento e abastecimento de água, ou recurso de controle de poluição do ar, e outros materiais descartados, nos estados sólido, líquido, semissólido, ou material gasoso resultante da indústria, limpeza urbana, atividades comerciais, mineração e operações agrícolas e de atividades comunitárias e institucionais.

A definição da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (2004) corrobora com essa visão, quando define os resíduos sólidos como sendo:

“resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água,

aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível” (NBR 10.004: 2004, p.1)

Os resíduos sólidos urbanos são, conforme a Environmental Protection Agency - EPA/U. S. (2015), compostos por vários itens comumente jogados fora após o uso. Esses itens incluem embalagem de comida, aparas de relva, sofás, computadores, pneus e de frigoríficos. Não estão incluídos os materiais que também podem ser dispostos em aterro sanitário, mas não são geralmente considerados RSU, como detritos, lamas de tratamento de esgotos municipais e os resíduos industriais não perigosos.

Os resíduos sólidos podem ser definidos como qualquer material residual industrial e de atividades humanas que não tem nenhum valor residual (ORTIZ et al., 2010; SANTIBÁÑEZ-AGUILAR et al., 2013). O United Nations Environment Programme - UNEP (2005, p.01) descreve que:

resíduos sólidos urbanos é um termo normalmente aplicado a uma coleção heterogênea de resíduos produzidos nas áreas urbanas, cuja natureza varia de região para região. As características e quantidade de resíduos sólidos gerados em uma região não é apenas uma função do nível de vida e estilo de vida dos habitantes da região, mas também da abundância e tipo de recursos naturais da região.

Os resíduos sólidos urbanos gerados pós-consumo de bens e serviços pela população em geral, constituem atualmente um dos problemas mais desafiador para os gestores públicos dos municípios, a quem cabe dar destinação adequada, conforme a PNRS.

Corroborando, Pleşea e Vişan (2010) advertem que os resíduos sólidos são um problema continuamente crescente em nível mundial e regional, bem como em nível local. Eles salientam que os resíduos sólidos são decorrentes de atividades humanas que são normalmente descartados como inúteis ou indesejáveis.

Ribeiro e Morelli (2009) consideram que resíduos são todas as “coisas” indesejadas geradas na produção ou consumo de bens, e que todos os bens que consumimos ao final da sua vida útil serão resíduos; da mesma forma que todo e qualquer processo de mineração, extração ou da indústria gera resíduos.

Santos (2012, p. 85) considera os resíduos sólidos como materiais indesejáveis para

quem os descartou, oriundos de diversos tipos de atividades e locais, podendo acarretar sérios riscos à saúde e ao bem-estar humano e ambiental, caso sejam descartados de forma inadequada.

A disposição inadequada dos resíduos sólidos causa impactos socioambientais, tais como degradação do solo, comprometimento dos corpos d'água e mananciais, intensificação de enchentes, contribuição para a poluição do ar e proliferação de vetores de importância sanitária nos centros urbanos (JACOBI e BESEN, 2011).

Para Barbosa (2008, p. 16), os resíduos sólidos são materiais e subprodutos com valor potencialmente negativo para o proprietário, mas os atuais sistemas de recuperação e reciclagem ajudam a compreender o valor que pode ser agregado ao resíduo e permitem modificar este quadro. O resíduo pode ser transformado em um recurso econômico ao ser simplesmente triado e transportado para um novo local ou passar por um beneficiamento.

Trata-se de um novo modo de lidar, culturalmente, com aquilo que tradicionalmente considerávamos lixo. Ribeiro e Morelli (2009) comentam que cabe à sociedade conviver com sua existência e buscar meios de extrair deles o máximo que puder, já que sua geração diária é inevitável e não se consegue parar de produzir.

O ideal seria a não geração de resíduos sólidos. No entanto, dificilmente as pessoas deixarão de gerá-los, em função das atividades humanas do dia a dia. Desse modo, pode-se dizer que, buscar reduzir a geração ou alternativas economicamente viáveis para reutilizar e/ou reciclar estes resíduos é imprescindível, já que a geração é inevitável.

Um bom gerenciamento de resíduos sólidos deve dar prioridade à não produção, minimização, reutilização e a reciclagem de todos os materiais e resíduos decorrentes de atividades humanas (BRASIL, 2010; Art. 19).

A gestão dos resíduos sólidos constitui-se em um problema emergente da sociedade moderna (GOMES et al., 2014). Conforme Ribeiro e Morelli (2009, p. 56) a reutilização e a reciclagem dos resíduos podem ajudar a diminuir parte deste problema.

Machado (2012, p. 50) diz que a reutilização é o processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, e a reciclagem é o processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos.

Para Santos (2012, p. 88) “a reciclagem é uma atividade importante para minimização da geração de resíduos sólidos, visto que se configura como uma forma de reaproveitar o que seria considerado como “lixo”, que pode ser utilizado como fonte de matéria-prima para um

novo produto, como ser reutilizado para outras finalidades”.

A compostagem é outro método de tratamento que permite a fabricação de compostos orgânicos mediante a decomposição do material orgânico putrescível existente nos RSU, pela ação de microrganismos, de forma a obter um composto orgânico (húmus) para uso agrícola (GONÇALVES et al. 2013, p. 101).

O tratamento de resíduos sólidos orgânicos triados também pode permitir o aproveitamento energético por meio da captação do biogás, proveniente da digestão anaeróbia desses resíduos. A transformação em biogás pode ser uma forma atraente de geração de combustível (MATTER et al., 2015). Além de reduzir a emissão de gás metano na atmosfera.

A destinação correta de resíduos sólidos urbanos pode, portanto, incluir alternativas, como a reutilização, a reciclagem, a compostagem e recuperação energética, desde que sejam autorizados pelas autoridades competentes – órgãos governamentais (CORRÊA e XAVIER, 2013).

Uma das formas idealizadas pelo legislador nacional para promover e incrementar a reciclagem, a recuperação e o tratamento dos resíduos, de acordo com Silva, C. et al. (2014) é a implementação de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou para que os mesmos sejam encaminhados para uma destinação final correta.

A falta de visão sistêmica, comumente, como relatam Xavier e Corrêa (2013, p. 150), pode levar à criação de normas e legislações e setores que não atendem às reais necessidades da sociedade. A partir de uma visão holística e multidisciplinar do processo produtivo e suas interfaces, torna-se possível a identificação, análise e modificação das etapas ou processos.

Os especialistas em gestão de resíduos sólidos devem ter um espectro amplo da situação e contexto, levando em consideração vários aspectos, incluindo a complexa interação das partes interessadas. Na verdade, apenas um conhecimento multidisciplinar e interdisciplinar, incluindo também as ciências ambientais e sociais, as políticas públicas e a ética pode resolver decisões ambientais multifacetadas (CANIATO et al., 2014).

A gestão dos resíduos sólidos urbanos tem demandado investimentos e soluções inovadoras, ou seja, mais apropriadas a quaisquer situações, considerando que existem variados tipos de resíduos. Nesse sentido, o tratamento deve abranger resíduos de várias origens, como residencial, comercial, de estabelecimentos de saúde, indústrias, da limpeza pública (varrição, capina, poda e outros), da construção civil, os agrícolas, entre outros tipos de resíduos.

Por ter origem em diferentes fontes, os resíduos têm uma composição muito variada e a sua produção também é muito heterogênea, em conformidade com a fonte que o produz. Para Amorim et al. (2010, p.162), a produção de resíduos está ligada diretamente ao modo de vida, cultura, trabalho, ao modo de alimentação, higiene e consumo humanos.

Conhecer a fonte geradora e a natureza destes, é mister para fazer à sua coleta correta, transporte, reutilização, reaproveitamento, tratamento, reciclagem ou destinação final mais apropriada.

No Brasil, em função da origem (NBR 10.004: 2004; Brasil, 2010, Art. 13.; Jacobi e Besen, 2011), os resíduos sólidos são classificados como: domiciliares, de estabelecimentos comerciais, de serviços públicos, industriais, de serviços de saúde e hospitalar, da construção civil, agrossilvopastoris, de serviços de transportes (portos e terminais rodoviários e ferroviários), da mineração e entulho (Quadro 1).

Tipos de resíduos	Descrição das características
Domiciliares	Gerados nas residências e constituídos por restos de alimentos, materiais potencialmente recicláveis, como metal, plástico, vidro, papéis em geral, além de resíduos de sanitário e tóxicos.
Comerciais	Provenientes das atividades comerciais e de serviços, tais como supermercados, lojas, bares e restaurantes.
Agrossilvopastoris	Resultado das atividades pecuaristas e agrícola;
Serviços Públicos	Resíduos originados dos serviços de varrição de áreas públicas urbana;
Industriais	Este resíduo varia conforme a atividade da indústria, incluindo nesta categoria a grande maioria de resíduos considerado tóxico.
Serviços de Saúde	Constituem-se em resíduos sépticos como agulhas, seringas, gases, órgãos e tecidos removidos, luvas, remédios com validade vencida e materiais de raios-X.
Serviços de Transportes	Constituídos basicamente por materiais de higiene pessoal e restos de alimentos, os quais podem conter organismos patogênicos provenientes de outras cidades, estados e países.
Construções Civil	São gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.
Mineração	São os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.
Entulhos	Resíduos da construção civil, como materiais de demolição e restos de obras.

Quadro 1 – Classificação dos resíduos sólidos quanto a natureza e origem

Fonte: Adaptado de (BRASIL, 2010: Art. 13.).

Os resíduos sólidos de acordo com a ABNT (NBR 10.004: 2004, p. 5) são classificados também segundo a sua periculosidade, em dois grupos: resíduos classe I – Perigosos; e resíduos classe II – Não perigosos, os quais são subdivididos em resíduos classe II A – Não inertes e resíduos classe II B – Inertes.

Os resíduos sólidos perigosos são os resíduos que apresentam risco à saúde pública e/ou ao meio ambiente, quando são manuseados de forma inadequada, porque possuem características como inflamabilidade, toxicidade, reatividade, corrosividade e patogenicidade.

A classificação dos resíduos sólidos envolve a identificação e caracterização do processo ou atividade que lhes deram origem em função de seus constituintes e características. Os resíduos classe II – Não perigosos, são aqueles que apresentam pouco ou nenhum perigo para a saúde da pessoa ou animal (ABNT-NBR 10.004: 2004, p. 2-5). Os resíduos classe II A – Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Os resíduos classe II B – Inertes, são quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT (NBR 10007: 1987), e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT (NBR 10006: 1987), não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor (ABNT-NBR 10.004: 2004).

Os resíduos sólidos também são classificados segundo as suas características físicas como sendo: seco ou molhado, dependendo de sua natureza física e, de acordo com sua composição química, é classificado em matéria orgânica e matéria inorgânica. Contudo, geralmente os resíduos “secos” (papel, plástico, PET) são denominados de forma errônea como “não orgânicos”, apesar de sua composição química ter origem da matéria orgânica.

Os resíduos sólidos orgânicos têm origem da matéria animal ou vegetal, são compostos normalmente de restos de alimentos, folhas, sementes, restos de legumes, entre outros (VALLE e SOUZA, 2014). Em geral, conforme o United Nations Environment Programme - UNEP (2005), os componentes orgânicos dos resíduos sólidos urbanos podem ser classificados em três categorias: putrescíveis, fermentáveis e não fermentáveis (Figura 2).



Figura 2 – Exemplo ilustrativo de resíduos putrescíveis, fermentáveis e não fermentáveis

Fonte: Adaptado (2015).

De acordo com o UNEP (2005, p. 1) os resíduos putrescíveis se decompõem rapidamente, e com a produção de odores desagradáveis e desconforto visual. Os resíduos fermentáveis tendem a se decompor rapidamente, mas sem o acompanhamento desagradável da putrefação. Já os resíduos não fermentáveis tendem a resistir a decomposição e, por isso, decompõem-se muito lentamente. Uma das principais fontes de resíduos putrescíveis é a preparação de alimentos e consumo.

No que concerne aos resíduos sólidos inorgânicos, eles resultam de produtos industrializados produzidos geralmente dos minerais e/ou da combinação de dois ou mais elementos. São considerados de difícil decomposição pela natureza, em função de suas características físico-química (Souza et al., 2014, p.111), e da natureza da destinação a que são produzidos, alguns podem ser reciclados pelo ser humano e outros não.

Os principais resíduos sólidos inorgânicos são derivados de metais, entulho de demolição e resíduos vítreos.

As propriedades dos resíduos diferem imensamente em muitos casos, dependendo dos fatores, tais como a área de coleta (rural, urbano, industrial ou comercial), sazonal, variações e os níveis de reciclagem (YASSIN et al., 2009; AL-SALEM et al., 2014).

A principal diferença entre os resíduos sólidos gerados nos países em desenvolvimento e os produzidos em países industrializados é o teor mais elevado de matéria orgânica do anterior. Essa ocorrência cria problemas em alguns países por causa da falta de aterros sanitários suficientes e um sistema apropriado de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos (UNEP, 2005, p. 1).

É importante destacar que a disposição final inadequada de ambos pode contaminar o solo, a lavoura, a água e o ar, pela dispersão do líquido percolado do chorume produzido no processo de fermentação e decomposição dos resíduos, sobretudo, dos orgânicos (SOUZA e SOUZA, 2014, p. 158).

Estes resíduos podem ser objeto de compostagem, produção de adubos orgânicos ou combustíveis, como o biogás (Matter et al., 2015, p. 324), e os resíduos inorgânicos podem ser reutilizados, reaproveitados, desmontados e incorporados em outros produtos/processos via reciclagem.

Outro fator agravante atualmente relacionado com a geração de resíduos sólidos são os Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE), que de acordo com a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial - ABDI (2012), são todos aqueles produtos cujo funcionamento

depende do uso de corrente elétrica ou de campos eletromagnéticos. Eles podem ser divididos em quatro categorias amplas (Quadro 2).

Categorias	Equipamentos/Produtos
Linha Branca	refrigeradores e congeladores, fogões, lavadoras de roupa e louça, secadoras, condicionadores de ar;
Linha Marrom	monitores e televisores de tubo, plasma, LCD e LED, aparelhos de DVD e VHS, equipamentos de áudio, filmadoras;
Linha Azul	batedeiras, liquidificadores, ferros elétricos, furadeiras, secadores de cabelo, espremedores de frutas, aspiradores de pó, cafeteiras;
Linha Verde	computadores desktop e laptops, acessórios de informática, tablets e telefones celulares.

Quadro 2 – Categorias de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos

Fonte: Adaptado da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (2012).

Os REEE são compostos por materiais diversos, como plásticos, vidros, componentes eletrônicos, e mais de 20 tipos de metais pesados. Estes materiais conforme a ABDI (2012, p. 17) estão frequentemente dispostos em camadas e subcomponentes afixados por solda ou cola. Alguns equipamentos ainda recebem jatos de substâncias químicas específicas para finalidades diversas como proteção contra corrosão ou retardamento de chamas.

A concentração de cada material pode ser microscópica ou de grande escala. A extração de cada um deles exige um procedimento diferenciado para cada tipo de equipamento. Deste modo, sua separação para processamento e eventual reciclagem tem uma complexidade, um custo e impactos negativos muito maiores do que aqueles exemplos mais conhecidos de recolhimento e tratamento de resíduos, como é o caso das latas de alumínio, garrafas de vidro e outros (ABDI, 2012, p. 17).

Demajorovic e Migliano (2013, p. 65) descrevem que os REEE contêm substâncias tóxicas e perigosas, como mercúrio, bário, arsênio, cádmio, fósforo e chumbo, com alto potencial de geração de danos à saúde humana e ao meio ambiente, quando destinados de forma inadequada.

Esses elementos são potencialmente tóxicos, e como preceitua a ABDI (2012, p. 18) resultam em dois tipos de riscos:

- I. Contaminação das pessoas que manipulam os REEE. Tanto o consumidor que mantém e utiliza em casa equipamentos antigos, quanto aquelas pessoas envolvidas com a coleta, triagem, descaracterização e reciclagem dos equipamentos estão potencialmente expostas ao risco de contaminação por metais pesados ou outros

elementos. Os efeitos no organismo podem ser graves. Para reduzir o risco de contaminação, toda a manipulação e processamento devem ser realizados com os devidos equipamentos de proteção pessoal.

- II. Contaminação do meio ambiente. Os REEE não devem em nenhuma hipótese ser depositados diretamente na natureza ou junto a rejeitos orgânicos. Mesmo em aterros sanitários, o mero contato dos metais pesados com a água incorre em imediata contaminação do chorume, multiplicando o impacto decorrente de qualquer eventual vazamento. Penetrando no solo, esse material pode contaminar lençóis subterrâneos ou acumular-se em seres vivos, com consequências negativas para o ambiente como um todo. Todas as etapas da Logística Reversa devem levar em conta esses riscos, e implementar formas de evitá-los.

O gerenciamento inapropriado dos resíduos urbanos resulta em riscos para a saúde pública e meio ambiente, e os custos adicionais são consideráveis, tanto a curto como a longo prazo. Os resíduos são um problema emergente para as nações de todo planeta.

Demajorovic e Migliano (2013, p. 65) argumentam que, desde os anos 1990, observa-se em vários países desenvolvidos um crescimento da preocupação com a destinação adequada dos resíduos pós-consumo de bens duráveis, como produtos eletroeletrônicos, microcomputadores em particular, obrigando as empresas a se responsabilizarem pela destinação final adequada desse material.

No Brasil, essa preocupação foi observada na PNRS, que responsabiliza os produtores, importadores, comerciantes e distribuidores pelo tratamento de bens pós-consumo e pós-venda pela disposição adequada dos REEE resultantes da totalidade da cadeia de suprimentos.

A PNRS apresenta a responsabilidade compartilhada também para os consumidores, embora o papel central seja dos produtores e comerciantes, pela criação de canais reversos de coleta e promoção da sensibilização por meio da educação ambiental. Não obstante, para ajudar e disciplinar empresas e cidadãos a descartar seus RSU da maneira correta, os municípios devem elaborar planos de gestão de resíduos sólidos. A Figura 3 apresenta os principais impactos que a PNRS implica para as distintas partes relacionadas com a cadeia de REEE.

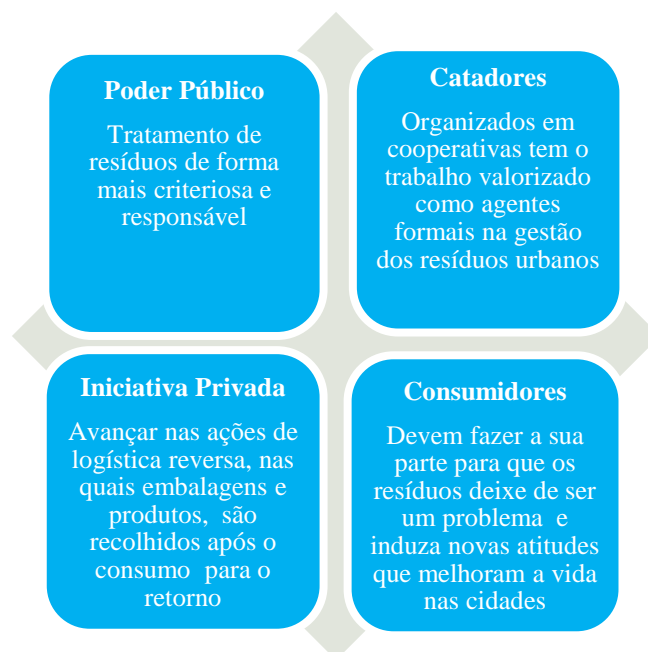
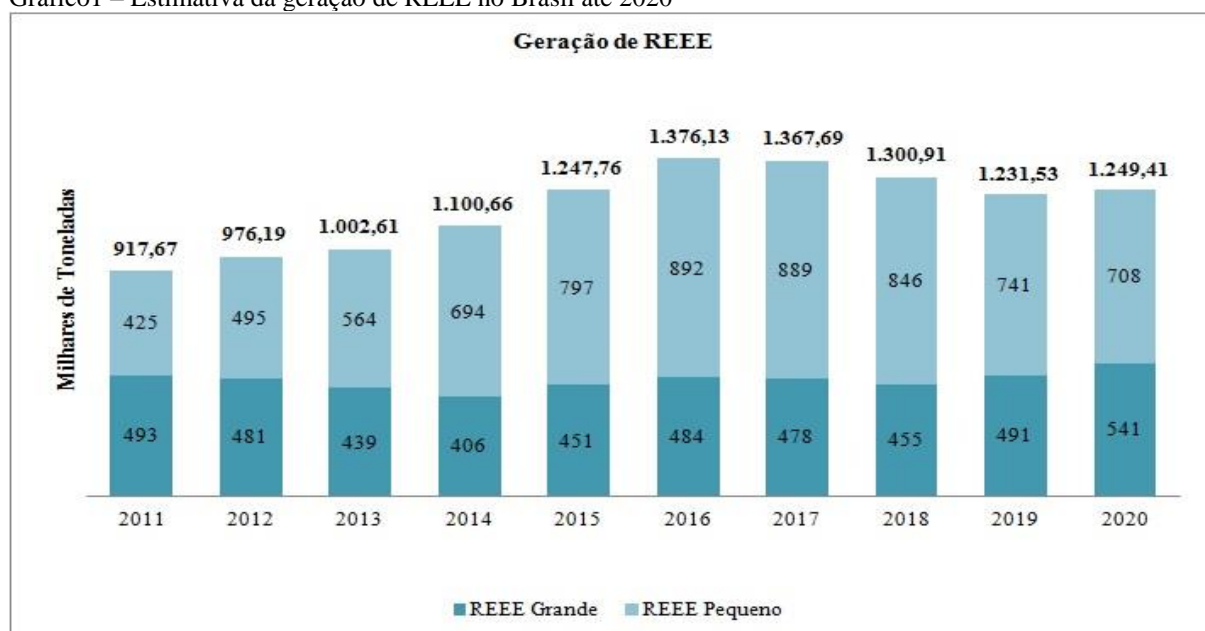


Figura 3 – Principais impactos da PNRS para as distintas partes relacionadas
Fonte: Adaptado da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (2012).

Com a exigência da PNRS de implantação de planos municipais de gerenciamento dos resíduos sólidos, espera-se que um número considerável de municípios passem a regulamentar a coleta de REEE, fazer o beneficiamento, tratamento e/ou a destinação adequada destes.

Em paralelo, as indústrias, importadores, distribuidores e comerciantes terão que criar canais reversos para coletar, transportar, reciclar ou dar uma destinação ambientalmente correta a crescente geração de REEE, já que a geração pode aumentar nos próximos anos (Gráfico 1).

Gráfico1 – Estimativa da geração de REEE no Brasil até 2020



Fonte: ABDI (2012).

Os principais participantes do fluxo reverso dos equipamentos eletroeletrônicos no Brasil, conforme Guarnieri e Seger (2014, p. 77) são os catadores de materiais recicláveis, sucateiros, indústrias de reciclagem, produtores e os distribuidores. Os catadores de materiais recicláveis desempenham funções em duas diferentes etapas do ciclo do resíduo eletroeletrônico: na coleta e na recuperação do material reciclável.

Xavier e Carvalho (2014, p. 15) sustentam ainda que as políticas públicas têm enfatizado a importância de promover a destinação dos REEE por meio da proposta da gestão cíclica dos produtos e materiais ao final de sua vida útil.

A disposição final, por sua vez, deve ser deixada como última opção para o caso de obtenção de rejeitos que não estejam aptos a qualquer modalidade de reinserção na cadeia produtiva e/ou processos viáveis de tratamento e reciclagem.

Por razões semelhantes, Stănciulescu (2011) salienta que a União Europeia (UE) fez regulamentos específicos para o acompanhamento e inspeção dos resultados de empresas para o tratamento e reciclagem de REEE, que tem provado um meio eficaz para a implementação.

Por outro lado, países da África e Ásia, são o principal destino dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos, devido às importações provenientes de países industrializados. A África Ocidental serve como a principal via de comércio de REEE usados pelo continente Africano, sendo Gana e Nigéria os principais países concentradores de importação (CORRÊA e XAVIER, 2013; FELDT et al., 2014).

Em Gana e Nigéria, por exemplo, os equipamentos elétricos e eletrônicos são queimados em fogueiras a céu aberto, para extrair cobre e recuperar outros metais valiosos. Os materiais residuais sem valor também são queimados a céu aberto. Esse método de tratamento resulta na emissão de uma grande quantidade de toxinas em concentrações elevadas, a exposição dos trabalhadores e comunidades à substâncias tóxicas, devido o processo ser muito rudimentar (CORRÊA e XAVIER 2013).

A maioria dos dados disponíveis da Ásia sobre a poluição ambiental com a reciclagem de REEE, são originários da China e Índia (FELDT et al., 2014). No sul da China as atividades de reciclagem de REEE têm sido associadas ao aumento do risco de câncer por inalação de substâncias poluentes.

O Acordo da Basiléia, todavia, na visão de Corrêa e Xavier (2013), promulga que o envio desses resíduos para países onde a legislação não regula devidamente a disposição é realmente um mecanismo para transferir o dano.

O Acordo da Basiléia estabelece limites para a migração de resíduos de países desenvolvidos para os países em desenvolvimento, mas ainda ocorre hoje. Os materiais e equipamentos usados nos países desenvolvidos tendem a ser exportados e reutilizados nos países em desenvolvimento.

Em contraste, Xavier e Carvalho (2014) expressam que o Japão é modelo em gestão de resíduos sólidos, sendo referência mundial por conta dos avanços alcançados em termos da conscientização e destinação adequada de resíduos sólidos.

Quando os equipamentos eletroeletrônicos são descartados em condições inadequadas, são os catadores de materiais recicláveis que manuseiam de forma perigosa os seus resíduos. Para Corrêa e Xavier (2013) medidas de prevenção devem ser consideradas nos vários estágios do ciclo de vida do produto, desde a sua concepção, fabricação, comercialização, utilização, descarte, tratamento e disposição final.

Paula et al. (2010) indicam que a adoção de um eficiente processo de reciclagem pode proporcionar benefícios financeiros, ambientais e sociais, contribuindo [...] como potencial gerador de negócios, trabalho e renda para uma parcela da população que encontra dificuldade de inserção no mercado de trabalho.

A logística reversa tem uma perspectiva de reciclagem, tornando possível a recuperação dos materiais recicláveis dos produtos eletroeletrônicos, a minimização dos impactos ambientais causados pelos seus componentes, quando descartados de forma inapropriada e a valorização dos resíduos recuperados.

Alguns dos resíduos definidos como objetos obrigatórios da logística reversa nos termos da PNRS são: pilhas e baterias; pneus; lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; e produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Deve-se considerar que, com o tratamento apropriado dos REEE, os equipamentos eletroeletrônicos são desmontados, descaracterizados e suas peças/componentes destinados para a reutilização, reaproveitamento ou reciclagem. Diversos países já têm normas diretivas para os REEE e legislação para os resíduos sólidos.

2.4 Legislação nacional para os resíduos sólidos

O marco legal que regulamenta a gestão dos resíduos sólidos no país é bem recente. Contudo, a gestão de resíduos foi tratada na Lei Federal nº 6.938/1981, que estabelece a Política

Nacional do Meio Ambiente (PNMA) e traz o princípio do poluidor-pagador, que obriga o poluidor, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados pela atividade desenvolvida (BRASIL, 1981).

A Constituição Federal brasileira, promulgada em 1988, traz um capítulo em consonância com a regulamentação ambiental, o artigo 225, têm-se que: todos têm direito ao ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

Nessa linha, em 1998 foi constituída a Lei nº 9.605, que trata dos crimes ambientais e dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, sendo aplicável às empresas de quaisquer ramos de atividade.

A referida lei cita sanções penais no artigo 54 - inciso V, para quem causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a danos significativos a flora, por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, detritos, óleos ou substâncias oleosas em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos (BRASIL, 1998).

Em 2007, foi publicada a Lei Nacional de Saneamento Básico – Lei nº 11.445, que estabelece os pilares nacionais para o gerenciamento do saneamento básico. No que concerne aos resíduos sólidos, à lei incluiu os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos como sendo parte do saneamento básico.

A lei também prevê a cobrança de taxas ou tarifas pela prestação de serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, bem como a contratação de associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis, sem licitação, para fazer a coleta, processamento e comercialização dos resíduos sólidos urbanos (BRASIL, 2007).

Com a criação da Lei nº 12.305 em 2010, que estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), após 20 anos de discussão, a gestão dos resíduos sólidos urbanos foi regulamentada no país. Pode-se dizer que, dentre as legislações brasileira, a PNRS destaca-se como baliza, por dispor sobre objetivos, instrumentos e diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos para os municípios.

A PNRS preconiza uma nova perspectiva para gestão adequada dos resíduos sólidos, por regulamentar e estabelecer a responsabilidade compartilhada pelos resíduos entre poder público, fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores finais (BRASIL, 2010).

Para Migliano et al. (2014, p. 97) o reconhecimento da necessidade da responsabilidade compartilhada é essencial para o avanço do gerenciamento de resíduos no país, pois a destinação adequada dos resíduos depende do trabalho de todos os atores envolvidos na cadeia.

Nesse sentido, a PNRS estende a responsabilidade sobre a destinação de resíduos sólidos para todos os gerados, poder público e consumidores. Concernente, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes terão que implantar canais reversos para fazer a coleta dos produtos pós-consumo e embalagens, transportar, tratar, reciclagem ou fazer a destinação final dos rejeitos adequadamente (BRASIL, 2010; Art. 30.).

A PNRS traz avanços importantes para gestão de resíduos sólidos, como seus instrumentos, dentre os quais, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos e a Logística Reversa. Deve-se, ainda, considerar que a mesma também determina que estados e municípios elaborem os seus planos de gestão integrada de resíduos sólidos, assim como, os gestores das instituições públicas e do setor privado.

O que chama atenção, porém, é que, tais instrumentos, além de ser condição para os municípios terem acesso a recursos do Governo Federal, estabelece que estes informem nos seus planos de gestão dos resíduos sólidos: o diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos; proposição de cenários; metas de redução; reutilização e reciclagem; metas para eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais recicláveis (BRASIL, 2010: Art. 15).

A PNRS no seu artigo 36, § 1º, tem-se que: “o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos priorizará a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação” (BRASIL, 2010).

Em consonância, os sistemas de Logística Reversa previstos na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial podem ser implementados em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis (BRASIL, 2010).

Nesse contexto, os gestores públicos municipais, têm a incumbência de valorizar ou não o trabalho desempenhado pelos catadores de materiais recicláveis, sem desconsiderar as diretrizes listadas na PNRS, relacionadas aos catadores de materiais recicláveis, na implantação da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos e atividades de Logística Reversa.

Para os resíduos com destinação obrigatória (pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio

e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes; agrotóxicos, seus resíduos e embalagens), os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes devem primeiro fazer acordos setoriais entre si e o poder público (BRASIL, 2010: Art. 33).

Como relatado por Xavier e Corrêa (2013, p. 210), os acordos setoriais são instrumentos transitórios. São obrigatórios para os resíduos mencionados na PNRS, mas voluntários para as demais categorias de resíduos. A construção dos acordos setoriais é feita segundo os instrumentos regulamentadores e em conformidade com os termos de compromisso.

Soler et al. (2012), por sua vez, entendem que o acordo setorial é definido como ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

A celebração dos acordos setoriais deve tomar por base os objetivos gerais da PNRS e os acordos firmados em âmbito nacional que têm prevalência sobre os celebrados em âmbito municipal e estadual. Evidentemente que, sem o acordo prévio e o conhecimento da realidade local, o sistema de logística reversa planejado poderá não ser apropriado, e deste modo, as estratégias de gestão dos resíduos sólidos não serão eficazes.

Nessa perspectiva, é preciso envolver amplamente a sociedade, atores sociais, produtores, distribuidores, comerciantes e consumidores em torno dessa política de gestão. Além disso, é oportuno considerar a especificidade da cultura do descarte e do padrão de desenvolvimento socioeconômico local.

Todas essas evidências estão interconectadas e requerem abordagens inovadoras e metodologias interdisciplinares, que articulem o diálogo com equipes de profissionais, e que possibilitem a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos de forma apropriada.

Gomes et al. (2013) constataram que há um distanciamento entre as políticas nacionais e as realidades regionais e locais, que a falta de uma política consistente de conscientização da população tem se constituído em empecilho para implantação de iniciativas locais, sendo necessário um processo de educação continuada.

Para Dias (2012, p. 20) há necessidade de formulação de políticas públicas que priorizem a articulação intersetorial e fomentem a Educação Ambiental e mudanças nos hábitos e atitudes dos cidadãos, visando à redução e prevenção na geração de resíduos.

A falta de uma política adequada para a gestão dos resíduos sólidos terá sérias consequências negativas em todo o país (LEME et al., 2014). Por isso, é imprescindível a adequada elaboração e seleção de políticas públicas para os resíduos sólidos.

Atualmente, os resíduos sólidos urbanos representam o mais notório desafio para os gestores públicos das cidades. Segundo Oliveira (2012, p. 37) a produção de resíduos sólidos vem aumentando numa escala vertiginosa, exigindo soluções conjuntas entre poder público e sociedade civil para a correta gestão e gerenciamento desses resíduos.

Dias (2012, p. 16) adverte que, para os gestores públicos de todo o mundo, a gestão de resíduos sólidos tornou-se, nas últimas décadas, um tema de preocupação. Os fenômenos e os impactos negativos relacionados à prevenção, geração, coleta, disposição e reaproveitamento dos RSU têm sido tratados setorialmente, de maneira desarticulada, obstruindo uma visão sistêmica do problema e refletindo-se em políticas públicas fragmentadas.

Santibañez-Aguilar et al. (2013) ressaltam que as ações que têm sido implementadas para resolver este problema estão focados apenas em um determinado tipo de resíduo, sem levar em conta a interação entre a composição e distribuição dos resíduos, e sem considerar toda a otimização da cadeia de abastecimento, bem como as economias de escala.

A carência de políticas públicas efetivas e articuladas para os resíduos sólidos corrobora para que essa condição seja mais frequente em muitos municípios do país. Considerando tais fatos, a geração dos resíduos sólidos deve receber atenção especial das políticas de gerenciamento dos resíduos sólidos.

Obviamente que, a inexistência de políticas de planejamento e gestão integrada e eficiente também se reflete no gerenciamento dos resíduos sólidos, que se dá geralmente de forma isolada entre os municípios, o que de certa forma abrevia a união de esforços para o seu gerenciamento e a formulação de políticas públicas. Esse cenário corroborou para a criação da PNRS, política pública do Governo Federal que estabelece as diretrizes nacionais para o gerenciamento de resíduos sólidos pelos municípios.

As políticas públicas referem-se a um conjunto de ações, metas e planos traçados pelos governos, visando à solução de problemas sociais da sociedade nas mais diversas áreas, em atenção ao interesse público e à promoção do bem-estar social (BRASIL, 2010). Denota-se, a importância que tem os gestores públicos no processo de discussão, formulação e implementação das políticas públicas.

Historicamente, as soluções propostas para os problemas socioambientais no Brasil foram insuficientes, em parte pelo fato dos órgãos públicos e a sociedade em geral buscarem combater apenas os efeitos, fugindo do enfrentamento das questões em suas origens, pelos limitados recursos financeiros disponibilizados para a implantação de ações adequadas (SANTOS, 2011, p. 79).

Com base neste contexto, a PNRS além de regulamentar o gerenciamento dos resíduos, dá apoio normativo aos estados e municípios para desenvolver seus planos de gestão de resíduos sólidos e eliminar os lixões. Em seus planos os municípios devem estabelecer mecanismos para a criação de fontes de negócios, programas e ações de Educação Ambiental que promovam a não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos e/ou a disposição final apropriada.

Para as pequenas e médias cidades com baixa produção de resíduos sólidos, Marconsin e Rosa (2013, p. 116) consideram que soluções econômica e ambientalmente viáveis para processar este material muitas vezes podem ser alcançadas através da criação de consórcios regionais que estabeleçam a quantidade mínima de resíduos a tratar.

É importante notar que a elaboração e seleção das instalações de processamento ou destinação final de resíduos sólidos urbanos são cruciais para oferecer uma solução adequada para o tratamento. O planejamento apropriado das instalações de infraestrutura física operacional para manejo dos resíduos sólidos não pode ignorar as especificidades locais.

De acordo com Caniato et al. (2014, p. 938) nenhuma solução única está disponível, já que cada cidade tem características diferentes em termos de ambiente físico, organização institucional, as capacidades municipais, os recursos financeiros, contextos socioculturais e socioeconômicos.

Herva et al. (2014) preveem que, em todo planeta, um dos principais desafios para os municípios no século XXI é coletar, reciclar, tratar e diminuir a quantidade de resíduos sólidos gerada.

A não aplicação efetiva de políticas públicas instituídas nas últimas décadas, gerou um passivo ambiental negativo em todas as regiões do país. O resultado desse lapso corresponde por 59,76% dos municípios brasileiros ainda encaminham seus resíduos para locais inadequados (ABRELPE, 2015). O que representa um grave problema ambiental e social.

De acordo com Jacobi e Besen (2011, p. 135) as ações de segmentos da sociedade devem incorporar novas prioridades à gestão sustentável de resíduos sólidos, como uma mudança paradigmática na atuação dos governos, da sociedade e da indústria.

Nesse contexto, as políticas públicas para os resíduos sólidos devem instigar a Educação Ambiental, com estímulos a redução de resíduos nas fontes geradoras, coleta seletiva, reaproveitamento e a reciclagem com inclusão dos catadores de materiais recicláveis. Assim como a valorização das ações executadas pelas cooperativas e associações para que estas gerem benefícios socioeconômicos para os trabalhadores e suas famílias.

O mais apropriado é que os setores público e privado trabalhem com cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis na gestão dos resíduos sólidos. Não obstante, observa-se que, as políticas de gestão de resíduos voltadas à promoção de atividades gerenciais dos resíduos não valorizam muito os catadores. Nota-se que, historicamente, esses profissionais veem trabalhando com materiais recicláveis sem receber nenhuma contrapartida das municipalidades. Em outras palavras, são invisíveis aos olhos da sociedade.

Em países emergentes, como o Brasil, os catadores realizam atividades de coleta, triagem e beneficiamento dos resíduos sólidos, o que de alguma forma pode entrar no fluxo reverso para produção de novos produtos, remanufatura ou reuso. Este trabalho executado pelos catadores de materiais recicláveis contribui para diminuir ou pelo menos estabilizar a quantidade de RSU destinada inapropriadamente no país.

Atualmente, segundo Santibañez-Aguilar et al. (2013, p. 2607) há muito interesse na produção de resíduos sólidos, gerenciamento e eliminação. Isto é atribuído à observação de que a geração de resíduos é um efeito colateral de consumo e da produção, e tende a aumentar com o desenvolvimento econômico da sociedade.

De acordo com Mazzanti (2008), e Al-Jarallah e Aleisa (2014), embora a geração de resíduos sólidos continua a aumentar proporcionalmente com a renda, esta correlação é menor quando as políticas de resíduos sólidos são efetivamente implementadas.

Para os gestores, o grande desafio é implantar políticas públicas que estimulem o consumo consciente, otimize o uso dos recursos naturais e a redução dos resíduos sólidos.

Nesse contexto, o ponto-chave, para Konteh (2009) é encontrar o equilíbrio certo entre a política, a governança institucional, mecanismos e provisão de recursos e alocação.

Essas concepções representam as deficiências gerenciais dos municípios nos processos de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos. Subjacente a estas concepções, está a premissa de que a população precisa ser sensibilizada sobre as questões ambientais e mobilidade social, para obter melhores resultados no gerenciamento dos resíduos, via Educação Ambiental.

2.5 Educação ambiental

A globalização e a forte crise cultural, social e ambiental, predominante no início do Terceiro Milênio intensificaram os já graves problemas socioambientais de âmbito planetário, como o efeito estufa, a redução da biodiversidade, fome e desordens sociais, mostrando que é necessária a construção de um novo modelo de desenvolvimento sustentável (RODRIGUES e

SILVA, 2010, p. 27). Denominado por diferentes atores como desenvolvimento sustentável.

Na busca por melhores condições de vida, acúmulo de capital e ampliação do consumo das classes sociais mais favorecidas, o ser humano vem explorando de forma cada vez mais intensa os recursos naturais. Não obstante, o meio ambiente tem passado por grandes transformações, as quais têm impactado a vida de milhões de pessoas do planeta.

A degradação do meio ambiente acarreta consequências sociais, culturais, políticas, econômicas e ambientais para toda a sociedade, e, por conseguinte, um ciclo de crises, como a atual crise ambiental, que conforme Pereira (2014, p. 576-577):

é derivada dessas transformações bruscas decorrentes da apropriação do ambiente pelo ser humano, que se intensificou de tal modo que a questão começou a se tornar alvo de debates e discussões, congressos, publicações em jornais, revistas e noticiários televisivos, alcançando proporções mundiais e dando origem a uma série de esforços e iniciativas na tentativa de reverter o quadro de degradação do meio ambiente. E segundo a autora, é neste cenário que surge a Educação Ambiental (EA), como uma proposta que carrega consigo a perspectiva de formação de um novo agir social, moral e ético.

Para Azevêdo (2014, p. 82) a Educação Ambiental é uma dimensão da educação, uma atividade que induz no desenvolvimento dos indivíduos um caráter social em sua interação com a natureza e com os seres humanos. Com isso, objetiva a EA maximizar essa atividade humana, de forma a recobri-la de efetiva prática social e ética ambiental.

Aldo e Guillermina (2013) ressaltam que o desafio da Educação Ambiental é promover uma nova relação entre sociedade humana e seu ambiente, a fim de garantir as gerações atuais e futuras um desenvolvimento pessoal e coletivo mais justo, equitativo e sustentável.

Munaretto e Busanello (2014, p. 28) defendem que por meio da educação é possível repensar as práticas sociais baseadas no entendimento essencial do meio ambiente, bem como assumir problemas e soluções, buscando ressaltar a responsabilidade de todos para um planeta ambientalmente sustentável.

Aldo e Guillermina (2013) lembram que o objetivo final da Educação Ambiental é alcançar um grupo social ou um indivíduo a partir do conhecimento de sua realidade imediata, conseguir mudanças na consciência, atitudes e comportamentos, e por um método de análise crítica, a sua própria responsabilidade e incentivar a participação na resolução dos problemas ambientais, em cooperação com o restante da população.

A Educação Ambiental é um processo de intervenção educativa formal e informal que

busca promover uma consciência crítica do indivíduo ou grupo de pessoas, para problemas ambientais de sua realidade. Além disso, a Educação Ambiental ajuda as pessoas a refletir sobre os diferentes problemas ambientais, reconsiderar suas concepções e internalizar conhecimentos para melhoria de sua realidade.

De acordo com Campos et al. (2011, p. 399), tanto a Educação Ambiental, como a interpretação ambiental são ferramentas úteis para sensibilização aos problemas ambientais e para capacitação da população na busca da sustentabilidade. Ambas almejam uma mudança de postura do ser humano frente à natureza.

Neste sentido, é importante a inserção de práticas de Educação Ambiental nos processos de sensibilização e mobilização das pessoas para que desenvolvam ações em prol da sustentabilidade. Especialmente que se incorpore no cotidiano, valores, atitudes e habilidades para assumir a responsabilidade de um desenvolvimento sustentável.

Silva et al. (2013) notam que nesse contexto, a Educação Ambiental vem ocupando um espaço de relevância como alternativa para obter melhores resultados no que diz respeito aos conhecimentos, as atitudes e procedimentos que se espera da sociedade em relação a preservação do meio ambiente.

A preservação do meio ambiente começou a ganhar destaque no cenário mundial, quando a população começou a se conscientizar que as práticas intensivas da indústria causavam sérios problemas ambientais para as pessoas e a vida no planeta. Foi a partir desses pressupostos, exigências e conscientização da população que as concepções iniciais de Educação Ambiental emergiram. Nas últimas décadas do século XX, o tema protagonizou a agenda internacional de diversos eventos ambientais.

Na década de 1960, segundo Wagner et al. (2011) a conscientização sobre os impactos negativos da humanidade sobre a natureza aumentou, e políticas e programas ambientais foram em todo o mundo desenvolvidos. As pessoas se tornaram mais conscientes do seu próprio impacto sobre o meio ambiente de sua vida cotidiana.

Durante a década de 1970, a Educação Ambiental ganhou maior evidência, após um grande esforço conjunto da Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) e do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) para colocar a Educação Ambiental no topo da agenda mundial como instrumento para o desenvolvimento e para a melhoria da qualidade de vida.

Em 1972, na Conferência das Nações Unidas para o Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, a Educação Ambiental é apresentada como uma parte essencial das soluções

multifacetadas para reduzir os problemas ambientais da humanidade, e a degradação ambiental foi considerada como um problema social.

As décadas de 1980 e 1990 marcaram os principais eventos ambientais para a definição da Educação Ambiental, como a Conferência de Estocolmo em 1987, no Relatório Brundtland; na Conferência das Nações Unidas Eco-Rio 1992, por intermédio da Agenda 21, entre outros. Nessas Conferências foram elaborados objetivos, princípios, estratégias e recomendações para a Educação Ambiental.

No Brasil, o avanço da consciência ambiental ocorreu primordialmente nesse mesmo período, entre as décadas de 1980 a 1990, tornando-se objeto de um conjunto significativo de políticas públicas e da agenda de organizações públicas e empresas privadas (MUNARETTO e BUSANELLO, 2014, p. 25).

Sob a perspectiva das políticas públicas educacionais, nos anos de 1990, com a promulgação da Lei nº 9394/1996: a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), tem início uma nova etapa de reformas que visa atingir não mais sistemas isolados, mas sim regulamentar toda a educação nacional.

O referido documento não estabelece nenhuma disposição sobre a Educação Ambiental, nem faz qualquer menção expressa sobre a mesma de forma direta, apenas trechos dão algum indício vagamente sobre a intenção de tratar esse tema (PEREIRA, 2014).

Em 1999, a Lei nº 9.795 criou a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), que dispõe sobre a Educação Ambiental em diferentes níveis de ensino, propondo sua abordagem não como uma disciplina e sim como um trabalho interdisciplinar e transversal. Esta disposição é coerente com os princípios considerados até recentemente, contudo, adentrar em questões metodológicas, nem se preocupar com o oferecimento de condições ao setor educacional público para implementá-la (PEREIRA, 2014).

No mesmo ano formulou-se o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA). Contudo, apenas em 2002, a Política Nacional de Educação Ambiental obteve licitude, regulamentada pelo Decreto nº 4.281/2002.

Referente à Educação Ambiental, a Lei nº 9.795 de abril de 1999, em seu Art. 1º, delinea a Educação Ambiental como processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de

vida e sua sustentabilidade.

Aldo e Guillermina (2013) lembram que a Educação Ambiental deve centrar-se na educação ambiental para promover a consciência ambiental em todo o ambiente humano, para gerar uma preocupação que se torna um compromisso de fazer algo pelo meio ambiente e ação exigente, tanto individual como coletivamente, em qualquer escala.

Neste aspecto, os autores frisam ainda que a Educação Ambiental não deve ser limitada à prestação de informações, mas deve ajudar as pessoas a reconsiderar suas concepções errôneas sobre os diferentes problemas ambientais e estudar e refletir sobre os sistemas de valores comumente aceites mais ou menos explícito. Em síntese, a Educação Ambiental busca promover a mudança social através do desenvolvimento de valores, atitudes e habilidades nos cidadãos, para que estes assumam a sua responsabilidade social e ambiental.

Como substanciam Aldo e Guillermina (2013), as condições ambientais são resultados de escolhas sociais, políticas, econômicas e tecnológicas e não apenas física, por isso a Educação Ambiental deve ter como objetivo estabelecer um novo sistema de valores para orientar decisões.

Conjuntamente, organizações públicas, empresas privadas, representantes políticos, organizações não governamentais (ONGs), mídia, instituições de ensino, educadores e os próprios cidadãos precisam procurar soluções para sanar e/ou mitigar os atuais problemas ambientais enfrentados pela sociedade.

A Educação Ambiental é nesse contexto, uma ferramenta de gestão que pode ser utilizada para melhorar as relações dos seres humanos com o meio ambiente e na prevenção e resolução de problemas ambientais.

Nessa perspectiva, Denicol e Conto (2014, p. 495) afirmaram que, a Educação Ambiental é entendida como uma necessidade formativa permanente de todos os cidadãos, cabendo a todos os setores da sociedade, às instituições de ensino, à iniciativa privada e ao poder público propor ações e políticas que contemplem a mesma no seu planejamento e na sua gestão.

Miranda et al. (2011), corroboram que a Educação Ambiental é uma forma abrangente de educação, que busca atingir todos os cidadãos.

A Educação Ambiental tem uma influência significativa sobre a consciência ambiental do indivíduo. Por isso, a EA deve ser parte de uma mudança e transformação cultural, de frente para uma ética ambiental. Deste modo, podemos dizer que a Educação Ambiental é, sobretudo, uma educação para a ação, a partir de

uma abordagem global e interdisciplinar, facilitando uma melhor compreensão dos processos ecológicos, econômicos, sociais e culturais (ALDO e GUILLERMINA, 2013; ZSÓKA et al., 2013; DENICOL e CONTO, 2014).

Considerando todo o movimento em torno desta questão, segundo Pereira (2014) tem-se verificado uma série de dificuldades de implementação da Educação Ambiental ou mesmo o desenvolvimento de ações equivocadamente compreendidas como Educação Ambiental nos diferentes espaços formativos, as quais dificilmente assumem um caráter efetivamente interdisciplinar, possivelmente em função, inclusive da dificuldade de compreender o que venha a ser essa interdisciplinaridade que tanto se propõe.

Com essa preocupação, Giesta (2012) destaca o fato de não haver uma unanimidade no conceito de Educação Ambiental, conforme a pesquisadora:

Mesmo com o aumento significativo de fóruns de debates sobre a temática, os pressupostos que guiam os teóricos estão longe de ser um consenso. Isso indica a necessidade ainda existente de discussão e reflexão sobre a teoria e sobre a prática. Tendo em vista isso, é possível supor que, ao longo dos anos, foram tratadas várias “educações ambientais”, norteadas por diversas vertentes, pressupostos, ideologias, políticas e metodologias.

Deste modo, de acordo com Pereira (2014, p. 579) ainda que a proposição da interdisciplinaridade não coloque em questão a organização disciplinar da ciência moderna, aponta para a necessidade de que tais fragmentos sejam abordados no âmbito de suas intrínsecas relações. Isso porque, por mais que se consiga – e seja imprescindível – subdividir a realidade no campo teórico, para facilitar o seu estudo, existem componentes que estão inexoravelmente interligados, como deveria ocorrer no caso da EA.

Diante disto, a Educação Ambiental deve proporcionar um enfoque sistêmico que possibilite o indivíduo a compreensão do complexo ambiente natural e as interrelações entre o ser humano e suas transformações dos aspectos biológicos, físicos, sociais, econômicos e culturais do meio em que vive.

Concretamente, as transformações mais perceptíveis são a exploração excessiva dos recursos naturais e a atual relação de consumo exacerbado, que tem contribuído para uma crescente produção de resíduos, o que representa um risco significativo para a degradação da biosfera.

A partir desta perspectiva, e como uma solução de proteção da natureza, a Educação Ambiental é uma opção contra a degradação do meio ambiente. Para tanto, é preciso que os cidadãos adquiram conhecimento dos impactos de suas ações e tomem decisões acertadas no ato do consumo. Novamente, é indispensável a promoção de ações que estimulem a adoção de práticas sustentáveis de produção e consumo, e práticas empresariais e dos órgãos públicos, socialmente responsáveis, com intuito de ampliar a coleta seletiva.

2.6 Coleta Seletiva

O ser humano, tanto individualmente e organizados em um grupo social de qualquer nível de escala e complexidade, conforme Aldo e Guillermina (2013, p. 298) tem uma grande capacidade de modificar alguns dos fatores que compõem o meio ambiente e também para adicionar novos elementos.

Em meio a os novos elementos adicionados pelo ser humano a natureza, podemos citar os resíduos, que segundo Gonçalves-Dias (2015, p. 39) cada vez mais aumentam o “monte de lixo” formado por resíduos industriais e produtos obsoletos descartados na natureza.

Para a pesquisadora, esse fenômeno é difícil de ser freado, devido o crescimento da produção, consumo e descarte, acelerado pela obsolescência programada dos produtos manufaturados e pela multiplicação de novos modelos e versões constantemente colocados à disposição do público (Id., Ibid.).

Está se criando, assim, uma ideologia global consumista que se propaga com relativa independência em relação às práticas concretas de consumo de que continuam arredadas as grandes massas populacionais da periferia. Estas são duplamente vitimizadas por este dispositivo ideológico: pela privação do consumo efetivo e pelo aprisionamento no desejo de ter. Pior que reduzir o desejo ao consumo é reduzir o consumo ao desejo do consumo (SANTOS, 1994).

Subjacente a estas concepções, a prevenção da geração de resíduos tornou-se um desafio ambiental de dimensões inéditas. Portanto, é preciso que os cidadãos adquiram conhecimento dos impactos de suas ações e tomem decisões acertadas no ato do consumo e, da mesma forma que os representantes governamentais e do setor privado procurem implementar medidas que focalizem a prevenção da geração de resíduos (GONÇALVES-DIAS, 2015).

Para Gonçalves-Dias (2015, p. 40) o que se requer é uma redução na geração de resíduos

sólidos que vá além da mera substituição de produtos poluentes por verdes ou limpos com o mesmo ou maior nível de consumo.

De acordo com Paula et al. (2010, p. 45) uma tendência mundialmente disseminada tem sido o reaproveitamento dos produtos jogados fora, para a fabricação de novos objetos, por meio do processo de reciclagem.

A reciclagem é um conjunto de técnicas que, para Marchi (2011, p. 119), tem por finalidade aproveitar os resíduos, e reutilizá-los no ciclo de produção de que saíram. Este elemento está ligado à uma ferramenta gerencial intitulada logística de fluxos de retorno, ou Logística Reversa, que recupera produtos, reintegrando-os aos ciclos produtivos e de negócios.

Como a geração de RSU é ininterrupta, uma vez que o consumo por parte da população é diário, Paschoalin Filho et al. (2014, p. 21) dizem que, há a necessidade de implementar serviços de coleta seletiva, além de promover ações de reciclagem, de maneira a valorar os resíduos descartados e reduzir os volumes enviados para aterros.

Para a implementação de ações de reciclagem dos resíduos sólidos urbanos, inicialmente, deve-se pensar em parcerias como elementos essenciais para viabilizar os programas de coleta seletiva, conciliando a necessidade de criar infraestrutura necessária para tornar o programa eficaz.

Bringhenti e Günther (2011, p. 422) ressaltam que a efetividade de programas e iniciativas de coleta seletiva requer necessariamente o envolvimento dos cidadãos, considerados, no extremo da cadeia de produção e consumo, os geradores dos resíduos.

Luca e Ioan (2014) advertem que neste contexto a política de conscientização da importância da coleta seletiva em termos de resíduos urbanos é muito importante.

Apesar da importância da coleta seletiva, tanto na redução dos volumes de resíduos sólidos urbanos enviados para aterros, como na valoração de resíduos, Paschoalin Filho et al. (2014, p. 21) ponderam que:

ainda se nota por parte de alguns municípios a ocorrência de programas pouco maduros e com baixa eficiência, que pouco colaboram na solução dos problemas de gestão de resíduos sólidos. Além disso, ainda existem diversas municipalidades que não têm programas implementados de coleta seletiva e reciclagem de seus resíduos, mesmo após a publicação da PNRS em 2010.

A PNRS, define a coleta seletiva como a “coleta de resíduos sólidos urbanos previamente segregados conforme sua constituição ou composição”. A referida lei também

preceitua que a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos devem ser orientados pelas seguintes prioridades: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente apropriada dos rejeitos.

Albertin et al. (2011, p. 76) enfocam que a coleta seletiva é um dos mecanismos empregados para a destinação final adequada de uma parcela dos resíduos sólidos.

A recolha separada é caracterizada por Guardabassio et al. (2014), como o processo de separação de materiais recicláveis, como papel, vidro, plásticos e metais do resto dos resíduos em suas próprias fontes geradoras.

Para a separação dos resíduos recicláveis, a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA nº 275: 2001) estabelece um código de cores para a colocação dos diferentes tipos de resíduos recicláveis ou não: Azul – papel/papelão; Preto – madeira; Roxo – resíduos radiativos; Verde – vidro; Branco – resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde; Amarelo – metal; Laranja – resíduos perigosos; Marrom – resíduos orgânicos; Cinza – resíduos geral não reciclável ou misturado; e Vermelho – plásticos.

As cores dos coletores representam o tipo de resíduo que cada um deve receber no processo de separação seletiva. A coleta dos resíduos separados por tipos, denomina-se de coleta seletiva. A coleta seletiva é muito importante para o tratamento apropriado dos resíduos sólidos urbanos, por isso, é essencial a separação imediata na fonte geradora.

Essa norma está em discussão, pois não há necessidade de tantos coletores. A coleta seletiva não é viável financeiramente com a coleta separada de tantos diferentes tipos de resíduos sólidos. Para viabilidade da coleta seletiva são só necessários apenas três coletores, um para resíduos sólidos recicláveis, resíduos sólidos recicláveis molhados (orgânicos), e resíduos sólidos não recicláveis (rejeitos).

A coleta seletiva é uma das opções para enfrentar o problema da geração, coleta e destinação final de resíduos urbanos. Por isso, precisa ser incentivada na fonte geradora, ou seja, nas próprias residências. Para Tártiu (2011) a coleta seletiva de resíduos urbanos é um componente essencial do processo de gestão de resíduos sólidos urbanos.

O procedimento de coleta e destinação final dos RSU gerados apresenta-se como um dos maiores desafios a ser enfrentado pela sociedade moderna, conforme Gonçalves et al. (2013, p. 98), sua importância deve-se a três fatores principais: a grande quantidade de RSU gerada, os gastos financeiros relacionados a seu gerenciamento e os impactos ao ambiente e à saúde da população.

De acordo com Gomes et al. (2014, p. 97), pode-se citar o fato de que o acúmulo

contínuo dos resíduos sólidos no decorrer do tempo aumenta seu volume e que a forma de disposição final desses resíduos é inapropriada. Nesse contexto, compete a administração pública municipal a responsabilidade de organizar, gerenciar e prestar os serviços públicos de coleta dos resíduos sólidos, fazer o tratamento e/ou a sua disposição final, que deve ser apropriada.

Na atualidade, os resíduos sólidos urbanos são considerados um dos principais problemas enfrentados pelos municípios brasileiros. Apesar da prestação do serviço de coleta seletiva pelos municípios brasileiros ter avançado nos últimos anos. No entanto, ainda se encontra muito aquém dos patamares necessários para efetivamente reduzir a quantidade de resíduos potencialmente recicláveis que ainda são dispostos em aterros ou lixões e os impactos decorrentes (ALBERTIN et al., 2011; JACOBI e BESEN, 2011).

Para Bringhenti e Günther (2011) a efetividade de programas e iniciativas de coleta seletiva requer necessariamente o envolvimento dos cidadãos, os geradores dos resíduos sólidos. Valle e Souza (2014, p. 111) lembram que a sensibilização de pessoas é um fator determinante para a eficiência da segregação dos resíduos.

Guardabassio et al. (2014, p. 264) creem que a eficácia da coleta seletiva no processo de gestão municipal implica o envolvimento de diferentes agentes: os catadores de materiais recicláveis, os governos em todas as esferas; empresas, instituições de ensino, empresas e cidadãos (Figura 4).



Figura 4 – Envolvimento de diferentes atores sociais na coleta seletiva
Fonte: Adaptado (2015).

A participação proativa de diferentes atores sociais nos programas de coleta seletiva é essencial para o sucesso de quaisquer programas. É de grande importância, no entanto, que os cidadãos tenham um envolvimento efetivo, na separação e disposição apropriada dos resíduos secos e dos resíduos úmidos para coleta. O problema é da coletividade, logo, a solução também, manter esse círculo virtuoso ativo é de fundamental importância.

De acordo com Gomes et al. (2014, p. 97) compete ao município organizar e prestar os serviços públicos de interesse local, como coleta e destinação adequada de todo resíduo gerado. Da mesma forma, é de grande importância que a municipalidade implemente programas de coleta seletiva.

Lima e Silva (2013) relatam que a coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares ocorre de forma difusa em grande parte do Brasil, pela ação anônima e precária de catadores.

A opção de utilizar a coleta seletiva reforça o objetivo da PNRS, que visa sua implantação para oferecer um destino correto aos resíduos recicláveis, transformando-os em matérias-primas. Neste contexto, os catadores, por meio das associações ou cooperativas têm assumido um relevante papel perante a sociedade (SILVA, R. et al., 2014, p. 602).

Os catadores de materiais recicláveis ligados às cooperativas ou associações são agentes que colaboram com a redução dos impactos ambientais decorrentes dos RSU, ao mesmo tempo em que a reciclagem é fonte de renda para sua família, daí a importância da coleta dos materiais recicláveis (SANTOS, 2012, p. 88). A Política Nacional de Resíduos Sólidos reconhece as organizações de catadores de materiais recicláveis como agentes fundamentais na cadeia de reciclagem.

De acordo com a PNRS, os municípios que implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou associação de catadores de materiais recicláveis, formadas por pessoas físicas de baixa renda terão prioridade no acesso aos recursos da União. Do mesmo modo que, faculta-se a municipalidade privilegiar com incentivos econômicos os consumidores que participarem do sistema de coleta seletiva.

Para Demajorovic et al. (2014, p. 516) a PNRS vai além da simples valorização do trabalho desempenhado pelos catadores, recomendando a priorização de parcerias entre empresas e os catadores organizados, para a implementação das iniciativas de Logística Reversa nas empresas.

Não obstante, para fazer a coleta seletiva e a triagem dos resíduos sólidos, os catadores necessitam de equipamentos apropriados para coletar, transportar, armazenar, beneficiar e/ou comercializar os materiais recicláveis diretamente com as indústrias de reciclagem.

Como sustentam Demajorovic et al. (2014, p. 527), grande parte das cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis enfrenta a falta de infraestrutura e equipamentos que permita coletar, processar e armazenar grandes quantidades de resíduos, impossibilitando as vendas diretas para a indústria. Dessa forma, são obrigadas a realizar suas vendas para outros atores intermediários da cadeia reversa, comprometendo seus ganhos e a própria sustentabilidade de suas operações.

Essa conjectura sinaliza para a necessidade de maior efetividade das ações municipais de apoio às cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis. Nesse caso, Silva et al. (2013) sugerem que o apoio pode ser em equipamentos, galpões de triagem, pagamentos de gastos com água e energia elétrica, caminhões, projetos de capacitação ou auxílio na divulgação e Educação Ambiental.

Demajorovic et al. (2014) ponderam que apesar da expansão de programas municipais de apoio às cooperativas e associações, grande parte dessas organizações carece da estrutura. A inclusão desses atores conforme a PNRS deve passar também pelo apoio técnico e financeiro, aquisição de infraestrutura e participação no processo de elaboração das políticas públicas.

Baptista (2015) adverte que o modelo de coleta seletiva e as políticas públicas voltadas ao tema ainda padecem dessa dissociação entre os núcleos que pensam e executam as políticas. E isso impacta o desenvolvimento das atividades das cooperativas e associações, por suas necessidades não serem observadas no momento da criação das políticas.

O que seria um tanto óbvio, uma vez que, se os afetados pela política não são parte do processo de elaboração, muitas partes significativas do processo não são consideradas, o que enfraquece a política pública em si. E mais, cria-se uma política que não observa atores que atravessam esse sistema, enfraquecendo as possibilidades dessa política (Id., Ibid., p. 148).

Segundo Gomes et al. (2014, p. 103) a elaboração de um plano de gestão participativa possibilita a construção de políticas de duração mais longa, com grande alcance social. Dessa forma, é importante frisar que, além da participação dos catadores de materiais recicláveis, gestores municipais, representantes de instituições públicas e gestores de ONGs, de instituições de ensino, indústrias e empresas, e o envolvimento da sociedade civil organizada é indispensável.

Rocha et al. (2012) apontam que mesclando a participação de todos os atores sociais da sociedade [...], a coleta correta dos resíduos sólidos e a conscientização das pessoas poderão ser feita cada vez em uma maior proporção, diminuindo assim as impurezas ambientais trazidas nos resíduos sólidos.

No tocante à coleta seletiva, Gomes et al. (2014, p. 103) alertam que, as campanhas de conscientização precisam ser revistas, entendidas e implementadas como uma importante estratégia de planejamento, sem a qual os esforços seguintes podem não apresentar os resultados almejados.

A prevenção é a melhor solução para evitar a geração de resíduos. Nesse sentido, a coleta seletiva e a reciclagem têm um papel muito importante para recuperar matérias-primas que de outra maneira seriam tiradas da natureza, já que no sistema de coleta seletiva, os materiais recicláveis são separados por tipos, por exemplo: papéis, plásticos, metais e vidros (Silva et al., 2013), para o reuso, reaproveitamento ou remanufatura através da reciclagem, retornando como matéria-prima ou novos produtos, mesmo os eletrônicos e eletrodomésticos, são processos já realizados pelas empresas (LAVEZ et al., 2011).

A coleta seletiva dos resíduos sólidos urbanos para o reaproveitamento, reuso e/ou a reciclagem contribui para redução da extração de novos recursos naturais e consumo de energia, que seria usada para produzir e extraí-los, diminui a poluição do solo, água e do ar, ao evitar a disposição de materiais recicláveis em condições inapropriadas. Estrategicamente, contribui para a geração de emprego e renda pela comercialização dos recicláveis e diminui os gastos com a limpeza urbana.

Silva et al. (2013) enfatizam que com a iminência do esgotamento dos recursos naturais não renováveis aumenta a necessidade de reaproveitamento dos materiais recicláveis, que são separados na coleta seletiva dos resíduos sólidos recicláveis.

Paschoalin Filho et al. (2014, p. 21) consideram que a geração de RSU, sua coleta e destinação final são grandes preocupações nas atribuições dos órgãos responsáveis pela limpeza pública nos municípios brasileiros. O que exige uma gestão consciente de seu manejo e destinação, tanto na esfera pública como na privada.

Para Demajorovic et al. (2014, p. 515), a necessidade de desenvolver uma infraestrutura para coletar resíduos pós-consumo e identificar alternativas para assegurar a reutilização do material ou destinar de forma segura são atividades estranhas à maior parte das empresas.

Os municípios ainda têm muito que avançar nos processos de formalização e implantação de iniciativas de coleta seletiva, pois do total de 5.565 municípios brasileiros, apenas 3.859 informaram ter alguma iniciativa de coleta seletiva (ABRELPE, 2015a).

Apesar do baixo índice de programas ou projetos municipais de coleta seletiva, alguns municípios tiveram ações interrompidas por má aceitação da comunidade (GOMES et al., 2014).

Os programas de coleta seletiva municipais necessitam de constante monitoramento e avaliação, para identificar gargalos, na busca de minimizar os riscos de insucesso. Essencialmente, mesmo os pequenos municípios com recursos financeiros limitados, não podem ignorar os impactos ambientais causados pela geração diária de resíduos e deixar de implementar a coleta seletiva.

Há a necessidade de informação e divulgação dos programas/iniciativas implantados, no que se referem às diretrizes, princípios, instrumentos, práticas e modalidades de coleta adotadas, conforme Bringhenti e Günther (2011), que reforçam, entre argumentos, que a comunidade deve ser sensibilizada, motivada e os conceitos e práticas precisam ser assimilados e incorporados no cotidiano da população envolvida, com vistas a assegurar sua operacionalização, viabilidade e continuidade, fatores fundamentais para se atingir os resultados esperados e garantir sua sustentabilidade.

Os programas de coleta seletiva de resíduos secos no Brasil e no mundo, em geral, segundo a ABRELPE (2015b, p. 23), apresentam duas modalidades básicas que são:

- Porta a porta: coleta realizada em dias específicos da semana, com equipamentos adequados, coletando os materiais pré-separados nos domicílios. O poder público responsável trafega pelas vias das cidades, recolhendo os resíduos disponibilizados.
- Postos de Entrega Voluntária (PEVs): consiste no uso de caçambas ou contêineres, instalados, geralmente, em pontos estratégicos para onde a população possa levar os materiais previamente segregados.

No Brasil, existe um mix das duas modalidades citadas, em programas de coleta seletiva desenvolvidos pelos municípios; programas de coleta seletiva operados pelos catadores de materiais recicláveis em parceria com os municípios; e/ou em programas de coleta seletiva executados apenas por organizações de catadores.

A maioria das iniciativas de coleta seletiva desenvolvidas no país é realizada informalmente, geralmente são implantadas e operacionalizadas na forma de programa piloto específico, executados por organizações não governamentais, universidades ou pelo próprio poder municipal. Neste contexto, as ações públicas precisam ser mais efetivas.

As primeiras iniciativas de coleta seletiva foram implantadas no país a partir de 1985 (PEDROSA e NISHIWAKI, 2014). Em 1989, de acordo com Paschoalin Filho (2014, p. 26):

foram conduzidas na cidade de São Paulo as primeiras iniciativas em relação à promoção da coleta seletiva de materiais secos, projeto retomado em 2002, quando a gestão municipal daquela época implantou o programa de coleta seletiva solidária. Naquele mesmo ano também foram implantadas centrais de triagem, e efetuados acordos e convênios com cooperativas de catadores.

Nos anos 2000, mais iniciativas de programas de coleta seletiva surgiram em outros municípios do país, contudo, Jacobi e Besen (2011, p. 142) contam que, a ausência durante mais de vinte anos de uma Política Nacional de Resíduos Sólidos e de vontade política dos administradores municipais gerou um passivo ambiental de lixões e aterros sanitários controlados. E ainda, a necessidade de construção de novos aterros em razão do esgotamento da vida útil da maioria dos existentes.

Esses fatos, seguido da ineficiência das campanhas públicas ao longo dos anos, impediram avanços importantes relativos a coleta seletiva e maior efetividade das ações de reciclagem, tratamento e destinação final correta dos resíduos, propiciando um passivo ambiental considerável para os municípios.

Como lembra Silva, R. et al. (2014, p. 602), a Constituição Federal já responsabilizava o poder público a zelar pela limpeza urbana e pela coleta e destinação correta dos resíduos. Com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010), a responsabilidade do gerenciamento dos resíduos torna-se mais presente, inclusive com a participação dos catadores, via cooperativas ou associações.

A PNRS prevê também que as cooperativas/associações de catadores possam atuar como fornecedoras das empresas nos fluxos reversos de vários segmentos, e isso pode trazer novas oportunidades para os catadores formais, e, por conseguinte, gerar empregos e renda. E a inclusão social.

Não obstante, historicamente poucas parcerias foram efetivadas, e os catadores só são envolvidos em pequenas operações das atividades de reciclagem dos processos de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.

Besen et al. (2014, p. 254) ponderam que a reciclagem é uma atividade industrial que diz respeito ao setor privado. Enquanto a recolha de resíduos sólidos urbanos é um serviço público de competência dos municípios, que podem terceirizar ou realizar em parceria com catadores organizados em associações/cooperativas de trabalho.

Besen et al. (2014, p. 258) salientam que, a coleta seletiva com a participação dos catadores no Brasil tem sido rotulada de uma série de maneiras ao longo dos anos: joint-responsabilidade, coleta seletiva de resíduos sólidos, coleta seletiva de resíduos sólidos

socialmente inclusiva e de coleta seletiva de resíduo sustentável.

Lima e Silva (2013) lembram que, embora nos últimos anos a taxa de autorizações para programas de coleta seletiva vem aumentando no Brasil, e há uma conversa constante sobre materiais de reciclagem, muito pouco tem sido feito ou mesmo discutido, em relação à matéria orgânica presente em resíduos sólidos coletados no país.

Usualmente, os resíduos orgânicos não são coletados separadamente, em percentuais, o quantitativo representa 51,4% dos resíduos coletados no país (ABRELPE, 2015b).

Silva, R. et al. (2014) dizem que as prefeituras devem implantar a coleta seletiva em seus municípios, além de sistemas de compostagem para resíduos orgânicos, como restos de alimentos, o que reduzirá a quantidade de material descartado nos aterros.

A coleta seletiva constitui um instrumento indispensável para atingir as metas de redução e tratamento, tanto de resíduos secos quanto de resíduos orgânicos. De acordo com a ABRELPE (2015b) é um projeto que envolve o setor público, a sociedade civil (cidadãos) e a indústria, no que se refere à interface da coleta seletiva dos resíduos secos com a logística reversa, sobretudo a de embalagens em geral.

Com base nesta perspectiva, Lima e Silva (2013) acrescentam que a coleta seletiva de resíduos recicláveis e a reciclagem são atividades que ajudam a sustentabilidade urbana e melhora a saúde ambiental e humana.

Rodrigues e Santana (2012), em pesquisa realizada em Palmas/TO, concluíram que, há uma série de circunstâncias que dificultam a implantação e a manutenção da coleta seletiva, e que precisam ser confrontados com os benefícios reais que esse sistema pode gerar.

Os resultados obtidos pelos pesquisadores indicam que os custos orçamentários necessários para a implantação e a manutenção da coleta seletiva são consideráveis, além do fato de em muitos municípios não existir uma cultura ambiental forte o bastante para que se promova a implantação do sistema.

Em sua maioria, as cidades usam um sistema tradicional de coleta de resíduos sólidos residenciais, em que há veículos que recolhem os resíduos acondicionados em recipientes abertos ou fechados sem seleção dos materiais recicláveis.

Com o crescente apelo para adoção de práticas ambientais politicamente corretas, esse quadro pode mudar. Entre as práticas ambientais, a coleta seletiva é uma tendência. Através da coleta seletiva os resíduos são selecionados por categorias, e entregues em postos de coleta ou recolhidos por veículos públicos e/ou recolhidos por catadores, que os beneficiam ou vendem direto para os atravessadores (sucateiros) ou indústrias recicladoras (Figura 5).

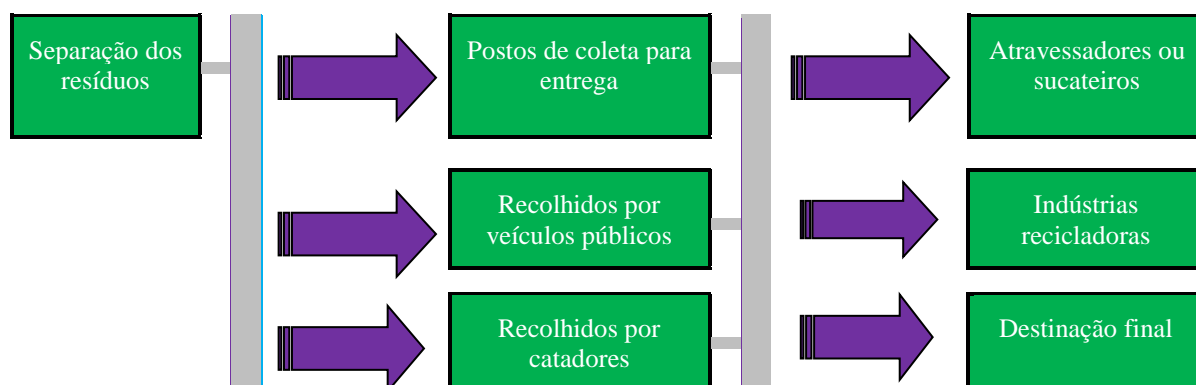


Figura 5 – Processo da Coleta Seletiva

Fonte: Autoria própria (2015).

A comercialização dos materiais recicláveis, quando realizada por catadores de materiais recicláveis, ou suas organizações, na maioria das vezes, é realizada sem nenhum beneficiamento do resíduo. Como resultado, vendem os materiais com perda de valor, para atravessadores, que são os elos da cadeia de reciclagem que ficam com a maior parcela do lucro.

Quando a coleta seletiva acontece com a participação dos catadores de materiais recicláveis, geralmente, conforme Oliveira (2012) a prefeitura disponibiliza recursos logísticos (galpão de triagem, equipamentos e materiais) necessários para operacionalização do sistema de coleta, triagem, beneficiamento e comercialização dos materiais recicláveis.

No Brasil, Bartholomeu e Caixeta-Filho (2011) declaram que a prefeitura do município é responsável pela política de limpeza urbana, e por isso, de forma direta ou indireta, está ligada a todos os ramos de coleta de resíduos.

O serviço de coleta seletiva, segundo os pesquisadores, pode ser realizado pelas próprias prefeituras municipais, por empresas prestadoras de serviços contratadas pelos gestores, ou por instituições interessadas diretamente nos resíduos, associações ou cooperativas de catadores.

Já é realidade, conforme Silva (2012) em diversos municípios brasileiros, a existência de sistemas de coleta seletiva e destinação de resíduos sólidos, sistemas estes fulcrados nas cooperativas de catadores, que coleta e realiza a seleção por tipo.

Jacobi e Besen (2011, p. 154) confirmam que em São Paulo existe um grande contingente de catadores organizados. E, os pesquisadores defendem que a expansão da coleta seletiva é urgente e estratégica, e poderá no futuro se bem conduzida, com transparência e diálogo com os atores envolvidos, representar uma oportunidade de reduzir os custos da cidade, com esses serviços, gerar milhares de postos de trabalho, e promover maior corresponsabilização dos cidadãos com a limpeza e a sustentabilidade urbana.

Deve-se, ainda, considerar que, para atender as diretrizes da PNRS, a indústria e o setor comercial deverão instituir a coleta seletiva e/ou operar modelos associados às cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis. Neste aspecto, entre os atores sociais envolvidos na coleta seletiva no Brasil, destaca-se o trabalho espontâneo desempenhado pelos catadores de materiais recicláveis.

2.6.1 Catadores de materiais recicláveis

A cadeia produtiva dos recicláveis brasileira é admirada, com centenas de empresas que se autointitulam socialmente responsáveis, mas que, muitas vezes, segundo Baptista (2015, p. 146) se beneficiam de um ciclo vicioso de exploração do trabalho, que nos moldes geralmente empreendidos caracteriza a coleta seletiva e os catadores.

Os catadores de materiais recicláveis originais são definidos como pessoas que recolhem, classificam e vendem materiais recicláveis. Esses profissionais são organizados de forma independente ou em cooperativas/associações com suas próprias regras de gestão (BESEN et al., 2014).

Silva, R. et al. (2014, p. 602-603) corroboram, quando diz que “este indivíduo é aquele que tem a disponibilidade e o conhecimento para distinguir como o resíduo deve ser separado, visando posteriormente dar um destino adequado ao mesmo. Como fonte de renda para família, eles podem trabalhar individualmente ou em grupos, como associações ou cooperativas”. Nesse contexto, a figura do catador ganha maior relevância.

Baptista (2015, p. 145) lembra que os catadores de materiais recicláveis não são “empregados” – pois se estão em associações ou cooperativas, são sócios e não possuem vínculo empregatício. Por outro lado, na visão popular são considerados “desempregados” e necessitam ser incluídos no mercado. É assim que são vistos na construção de políticas públicas por muitos gestores públicos.

Soma-se a essa dinâmica, conforme Pereira e Teixeira (2011, p. 896) o fato de que os catadores foram e, muitas vezes, ainda são “vistos” pela sociedade como “delinquentes” e/ou “mendigos” que “suja” os centros urbanos. Tal percepção gerou, e ainda gera “políticas higienistas” por parte do poder público de grande parte das cidades brasileiras.

Esta situação associada a baixa escolaridade, condições insalubres em que uma grande parcela destes trabalhadores opera, com exposição a riscos físicos, químicos, biológicos, mecânicos e ergonômicos, que se traduzem como perigo, os deixam vulneráveis a ocorrência

de doenças e lesões corporais.

Deve-se considerar, ao mesmo tempo, de acordo com Baptista (2015, p. 145), que as pessoas que trabalham com resíduos sólidos, especificamente os catadores, lidam diariamente com condições extremamente desfavoráveis e precárias em termos de garantias legais (trabalhista e/ou assistencial). Ainda assim, são “operários terceirizados” da indústria da reciclagem.

Apesar dos catadores de materiais recicláveis realizarem a coleta seletiva dos resíduos sólidos, sendo esta uma atribuição da municipalidade, indústria e comércio, eles não recebem nada do setor privado e público pelos serviços prestados, tanto referente a Educação Ambiental, como pela coleta dos resíduos sólidos realizada.

No contexto dos municípios brasileiros, Besen et al. (2014) advertem que o pagamento para a prestação de um serviço de coleta seletiva por organizações de catadores ainda está em sua infância, tanto por parte das autoridades públicas e da indústria no campo da Logística Reversa.

Concernentemente, a PNRS prevê a criação de políticas públicas pelos municípios para permitir o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos em parcerias com organizações formadas por catadores. Embora o gerenciamento dos RSU seja uma atribuição exclusiva dos municípios, a nova política permite a gerência compartilhada ou via concessão pelo poder público.

Como reflexo, a lei estabelece a inclusão social dos catadores de materiais recicláveis, no processo de logística reversa, através da contratação de cooperativas ou associações de catadores. Para Pereira e Teixeira (2011, p. 896) o poder público tem um papel fundamental na promoção de políticas públicas de inclusão efetiva desses trabalhadores.

Notadamente, o reconhecimento do problema e sua inserção efetiva na agenda de políticas públicas dos governos locais é um processo que ainda está em construção, com dinâmicas diversificadas e específicas em cada município.

Nesse íterim, cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis, segundo Baptista (2015) necessitam de aparelhos legais, econômicos e institucionais para que possam manter-se e para que seus associados tenham a digna contraprestação pelo seu trabalho; para a evolução da própria prestação de seus serviços; e para que o valor econômico gerado por eles retorne a eles e não seja apropriado como mais-valia em favor de algum atravessador.

Para os catadores de materiais recicláveis autônomos, Demajorovic et al. (2014, p. 517) relatam que, a única opção é vender isoladamente aos pequenos sucateiros, sem qualquer

condição de barganha. Assim, recebem a menor parcela do que é gerado do valor na cadeia de reciclagem, apesar de contribuir com a maior parcela do que é coletado.

Diferentemente das cooperativas, como ressaltam Corrêa e Xavier (2013), que operam em redes e revela-se vantajoso para todos os membros da cadeia. A gestão de resíduos a partir de uma enorme organização dos catadores trabalhando em redes de cooperativas tem o potencial para promover o provisionamento rentável corrente na indústria de reciclagem.

As cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis são organizações sem fins lucrativos, constituídas através da solidariedade econômica e auto-organização, visam à prestação de um serviço público à sociedade. Propõem-se ao trabalho de execução da coleta seletiva municipal dos materiais recicláveis (BESEN et al., 2014; BAPTISTA, 2015).

Conforme Besen et al. (2014, p. 254) apesar dos progressos significativos no envolvimento de catadores na coleta seletiva no Brasil ao longo dos últimos 20 anos, os desafios ainda permanecem em termos de consolidar isso como um modelo sustentável de gestão de resíduos sólidos.

Diante dessas questões, os catadores de materiais recicláveis em situação de rua, submetidos a condições precárias de vida e ao desrespeito por parte da sociedade, de acordo com Pereira e Teixeira (2011), iniciaram um processo de luta para mudar essa realidade. Esse processo ocorreu inicialmente em algumas capitais do país, nas regiões Sul e Sudeste, por meio do trabalho desenvolvido por organizações não governamentais.

Nas demais regiões do país, ONGs, universidades e agências governamentais têm estimulado e patrocinado a criação de cooperativas e associações, formalização e/ou organização dos catadores de materiais recicláveis em redes de organizações autogerenciáveis.

Tirado-Soto e Zamberlan (2013, p. 1006) argumentam que em alguns casos estas redes recebem algum apoio ocasional do governo municipal, tais como galpões de reciclagem, itens de proteção individual e equipamentos, mas a coleta de material reciclável só depende dos esforços dos catadores.

Conforme os autores, a organização de redes de cooperativas de catadores precisa da participação de todos os interessados: os cidadãos, separando materiais recicláveis; o governo, através da promoção da recolha seletiva; a indústria de reciclagem, possibilitando um melhor acesso; e instituições como as universidades e as instituições financeiras, por realização de pesquisas e fornecendo financiamento, respectivamente.

Essa integração entre os atores sociais na gestão dos resíduos sólidos, exige, como propuseram Dal Piaz e Ferreira (2011), a criação de redes relacionais de sustentação da

comunicação entre os atores, que, no caso dos resíduos sólidos urbanos, são os produtores, catadores, o poder público, os serviços privados, os intermediários e as empresas que utilizam os resíduos como matéria-prima.

Para Serrano et al., (2014, p. 8) um dos principais desafios é a integração desses atores em prol de um menor impacto ambiental e melhor condição de vida para os catadores de materiais recicláveis.

Em contraste, uma das principais limitações para a integração dos catadores informais é a aceitação social da sua atividade como uma fonte viável de renda. Neste sentido, o Governo Federal criou programas que fornecem recursos e apoio para a formalização (criação de associação ou cooperativa) dessa categoria que é oficialmente reconhecida como uma ocupação profissional (FERRI et al., 2015).

Besen et al. (2014) constataram que a profissão de catador de materiais recicláveis é reconhecida desde 2002 pelo Ministério do Trabalho e Emprego, e funcionalidades na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), sob o código 5192. Pereira e Teixeira (2011) também relatam que no âmbito do Governo Federal, em 2003, por decreto presidencial, foi criado o Comitê Interministerial de Inclusão Social de Catadores de Materiais Recicláveis.

Corrêa e Xavier (2013) corroboram que o papel e o trabalho dos catadores de materiais recicláveis ainda aparecem no Decreto nº 5940 de 2006, que regula a gestão de materiais recicláveis em órgãos federais e edifícios. De acordo com este decreto, esses materiais devem ser tratados por meio de associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis como um meio para favorecer a inclusão social.

Em paralelo, no Ministério do Desenvolvimento Social (MDS), teve início à realização de ações de apoio aos catadores, ligadas à inclusão social e produtiva (PEREIRA e TEIXEIRA, 2011; CORRÊA e XAVIER, 2013).

Pereira e Teixeira (2011) indicam como outro avanço em âmbito federal a aprovação em 2010, da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305), que prevê a inserção de catadores em programas de coleta seletiva municipais como requisito do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a ser elaborado por todos os municípios.

Demajorovic e Migliano (2013, p. 68), relatam que, “a lei também inova ao reconhecer os grupos de catadores de materiais recicláveis como atores fundamentais da cadeia de reciclagem, e estimula a inserção deles nas diversas iniciativas para a expansão da coleta e destinação de resíduos”. Com estes avanços, como sustentam Corrêa e Xavier (2013), o trabalho dos catadores de materiais recicláveis tem encontrado apoio significativo por meio de políticas

públicas que foram recentemente estabelecidas pelo governo.

No entanto, apesar de ser uma profissão reconhecida como fundamental para o gerenciamento dos resíduos no Brasil, há ainda relativamente poucos catadores profissionais qualificados em alguns segmentos específicos da reciclagem.

Embora as cooperativas de catadores atuem como um elo fundamental na cadeia, eles estão na base da estrutura, porque eles não podem agregar valor aos materiais recicláveis, principalmente devido à falta de investimento em infraestrutura física e de tecnologia da informação, bem como a falta de políticas públicas para os catadores adquirirem equipamentos, e, por conseguinte, alcançarem melhores condições de trabalho. Assim, os catadores de materiais recicláveis estão sujeitos às ações dos traficantes de recicláveis e outros intermediários (TIRADO-SOTO e ZAMBERLAN, 2013, p. 1006).

Apesar da expansão de programas municipais de apoio às cooperativas, Demajorovic et al. (2014) advertem que grande parte dessas organizações carece da estrutura necessária para comercializar diretamente com a indústria, sendo obrigadas a vender para organizações intermediárias da cadeia, comprometendo seus ganhos.

Ferri et al. (2015, p. 182) enfatizam que a situação ideal para maximizar as receitas seria vender os resíduos selecionados diretamente para as empresas de reciclagem.

Tirado-Soto e Zamberlan (2013, p. 1004) acrescentam que a indústria de reciclagem é de difícil acesso por cooperativas de catadores de resíduos individualmente, por isso na maioria dos casos eles negociam com os concessionários pequenos ou grandes. Deste modo, existe uma necessidade de combinar a produção de várias cooperativas.

Baptista (2015, p. 147) diz que os catadores de materiais recicláveis, organizados em cooperativas ou associações, têm pela frente o grande desafio de conciliar os aspectos cooperativos (solidariedade, igualdade, liberdade) com a competitividade do mercado da livre-concorrência. Há uma latente defasagem nos termos de troca e não há condições equivalentes de competição.

Tirado-Soto e Zamberlan (2013, p. 1004) cita que “a ideia de trabalhar em redes pode ser atraente tanto para os catadores de materiais recicláveis, através da venda conjunta para obter preços mais elevados e para alcançar melhores condições de trabalho através de ações de grupo, e para a população em geral, através da redução da necessidade de eliminação de lixo”.

De acordo com Matter et al. (2015, p. 325) há um entendimento mútuo de que o setor de reciclagem informal ajuda a reduzir a quantidade de resíduos, que desta forma não precisam

ser transportados e depositados em aterros pelos municípios.

Sasaki et al. (2014) lembram que os catadores de materiais recicláveis fazem valiosas contribuições para a sociedade através da conversão do resíduo inutilizável em recursos produtivos, bem como a limpeza da cidade.

Esses trabalhadores contribuem para a manutenção da estética das áreas urbanas e da integridade do meio ambiente, através de seus serviços prestados à sociedade. É por esta razão que, segundo Besen et al. (2014) os governos municipais nos países em desenvolvimento têm investido em sistemas de coleta seletiva em parceria com organizações de catadores.

As estratégias incluem a legalização das “atividades” dos catadores de materiais recicláveis, incentivando a formação de cooperativas e associações, contratos para atividades de recolha, triagem e reciclagem, além de parcerias público-privadas entre governo e organizações locais de catadores de resíduos.

É importante notar que, a organização social dos catadores de materiais recicláveis e a formalização das cooperativas e associações têm recebido apoio e assistência técnica de universidades e ONGs. Baptista (2015) entende que há de se ter em consideração que a inclusão dos catadores de materiais recicláveis no âmbito da gestão das políticas não significa necessariamente maior articulação na tomada de decisão.

O problema hoje, apesar do reconhecimento legal como uma categoria de trabalho, pondera Tirado-Soto e Zamberlan (2013) é o reconhecimento do seu direito de trabalho e de vida digna para além da perspectiva estrita de sobrevivência. É uma atividade no mundo do trabalho, diferente de mendicância.

Deve-se, nessa perspectiva, considerar a inclusão dos catadores de materiais recicláveis para além da simples previsão em leis e decretos, mas de efetividade das políticas públicas. O grande desafio dos gestores municipais será incluir os catadores, que de acordo com Besen et al. (2014) são mais de 500.000 em todo o país (dados de 2010), e ao mesmo tempo tornar o sistema de gestão de resíduos sólidos ambientalmente, socialmente aceito e economicamente sustentável.

Nesse aspecto, todos ganham, sociedade, cidadãos e meio ambiente. Neste ponto, o gerenciamento eficaz dos resíduos sólidos urbanos é imprescindível, da mesma forma que a participação dos cidadãos na coleta seletiva.

O gerenciamento apropriado dos resíduos, do ponto de vista econômico, propicia a redução de custos, com a coleta, transporte e disposição. Do ponto de vista social, influência positivamente na melhoria da qualidade de vida dos residentes. Quanto o ponto ambiental,

viabiliza o tratamento e disposição final correta, a preservação dos recursos naturais, e torna viável a sustentabilidade urbana.

2.7 Sustentabilidade urbana e os resíduos sólidos

A geração de resíduos sólidos urbanos globalmente está acima da capacidade de suporte da terra (TÂRTIU, 2011; GUARDABASSIO et al., 2014). Apesar do progresso considerável nas técnicas de tratamento nos últimos anos, o volume geral de resíduos não para de crescer e a quantidade absoluta de resíduos enviada para aterros não está a diminuir (PLEŞEA e VIŞAN, 2010). Com composição variada de substâncias, os resíduos representam um risco para a saúde humana e os ecossistemas.

Até a Revolução Industrial, segundo Albertin et al. (2010, p. 119) a própria natureza degradava esses resíduos. Porém, a partir dessa época, a quantidade e as características química, física e biológica desses resíduos foram se alterando. Somando-se a essas consequências, houve um intenso crescimento populacional, e incentivo ao consumo (SENGER et al., 2010; GUARDABASSIO et al., 2014).

Como resultado, essas ocorrências contribuíram consideravelmente para o crescimento da geração de resíduos sólidos urbanos. Não obstante, a capacidade de degradação pela natureza continuou da mesma forma. Os locais de disposição final e as técnicas de tratamento também não evoluíram muito. Para piorar a situação, mais recentemente, a indústria tem produzido cada vez mais produtos com combinações variada de substâncias, e com ciclo de vida curto.

Jacobi e Besen (2011, p. 136) consideram que essas mudanças decorrem especialmente dos modelos de desenvolvimento pautados pela obsolescência programada dos produtos, pela descartabilidade e pela mudança nos padrões de consumo baseados no consumo excessivo e supérfluo.

Contudo, os recursos naturais não renováveis não são infinitos. Consequentemente, o padrão de produção e consumo atuais são insustentáveis. Indubitavelmente, a utilização dos recursos materiais/naturais deve ser mais eficiente, e a produção e consumo menos prejudiciais para o meio ambiente.

Ladeira et al. (2014, p. 284) advertem que, os recursos do planeta são bens limitados e exauríveis, por isso as preocupações com as questões ambientais têm repercutido cada vez mais no cenário mundial.

Dorion et al. (2011) argumentam que para que os recursos naturais limitados não sejam

extintos, as organizações devem preservar o meio ambiente por meio da criação de recursos alternativos e da utilização consciente dos recursos existentes.

Além de fazer o bem para o mundo, segundo Corrêa e Xavier (2013, p. 10), o uso de mais práticas sustentáveis por parte das organizações têm também gradualmente sido percebida como uma fonte potencial de vantagem competitiva estratégica.

Para Xavier (2014, p. 35) com a consolidação do conceito da sustentabilidade, os critérios ambientais passaram a ser considerados no projeto do produto e nos processos produtivos. É cada vez mais evidente, de acordo com Jacobi e Besen (2011, p. 136), que a adoção de padrões de produção e consumo sustentáveis e o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos podem reduzir significativamente os impactos ao ambiente e à saúde.

Ribeiro e Morelli (2009), por sua vez, relatam que a crescente preocupação com o desenvolvimento sustentável leva ao maior interesse por sistemas de produção de ciclo fechado, onde os inevitáveis resíduos passam a ser matérias-primas de novos produtos.

O reaproveitamento de materiais e resíduos recicláveis para a produção de novos produtos, com o mesmo propósito ou um propósito similar àquele para a qual eles foram originalmente destinados, é uma tendência crescente entre as indústrias que anseiam a sustentabilidade de seus processos.

A busca da sustentabilidade, lembra Corrêa e Xavier (2013), pode ocorrer através da prevenção, mitigação de impactos (econômicos, sociais e ambientais) ou da prática de medidas de compensação. Os autores sugerem que a mitigação dos impactos ambientais é um dos aspectos principais a serem gerenciados na busca de uma melhor prática de sustentabilidade.

A ideia de sustentabilidade ganhou corpo e expressão política no Relatório Brundtland de 1987, que define a sustentabilidade ambiental como aquela capaz de “satisfazer as necessidades da geração atual sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem suas necessidades”.

Como relatam Kuhlman e Farrington (2010), esse documento estava preocupado com a tensão entre as aspirações da humanidade para uma vida melhor, por um lado e as limitações impostas pela natureza, por outro lado.

Para Morelli (2011, p. 2) o entendimento básico do termo “sustentabilidade ambiental” previsto neste relatório expande essencialmente nossa percepção comum da atividade humana de modo a ligar-se mais claramente com o conceito ecológico de interdependência, delineando, assim, os limites desse uso de “sustentabilidade” para corresponder à sobreposição da atividade humana sobre o funcionamento do ecossistema de apoio.

Silva et al. (2012) argumentam que pode-se dizer que as mudanças paradigmáticas que vão orientando as atividades humanas e a evolução do entendimento conceitual acerca do desenvolvimento sustentável, são questões que estão imbricadas.

Assim como os problemas ambientais têm relação direta com a produção, consumo e geração de resíduos sólidos urbanos. Tanto que, conforme Lima e Silva (2013) a questão dos resíduos sólidos urbanos é uma das maiores preocupações das sociedades contemporâneas e um desafio para as autoridades públicas.

O crescente aumento desta produção de resíduos vem de um padrão de produção e consumo insustentável, junto com manuseio inadequado, especialmente durante a fase que envolve a disposição final dos resíduos sólidos.

Silva e Cândido (2012, p. 96), entendem que a problemática dos resíduos sólidos se origina da má disposição dos materiais indesejáveis pelo ser humano.

Nesse cerne, o gerenciamento contínuo e integrado dos resíduos sólidos urbanos passa a ser um dos mais evidentes problemas ambientais e desafiadores para a maioria dos gestores de comunidades urbanas ao redor do mundo.

A gestão de resíduos também apresenta grande desafio para a disposição final em aterros sanitários municipais. E isso, conforme Tirado-Soto e Zamberlan (2013) exige soluções para reduzir a quantidade de resíduos enviados para aterros.

Matter et al. (2015) entendem que os principais desafios são os números da população a aumentar rapidamente e a per capita quantidade de resíduos produzido, a falta de separação na fonte de materiais orgânicos, recicláveis e perigosos, e a falta de espaço disponível em sanitários para a transferência e tratamento de resíduos.

Por outro lado, na convicção de Brighenti e Günther (2011), a inclusão das questões ambientais na agenda política e na mídia global tem contribuído para sensibilizar a sociedade civil, cada vez mais, para a importância da separação dos resíduos na fonte.

Xavier e Corrêa (2013, p. 20) pontuam que a conscientização e o estímulo pelo comércio para o retorno de produtos e materiais residuais pelos consumidores, tendem a se tornar uma prática cada vez mais difundida em todo o mundo.

Esse fator se torna ainda mais importante ao se considerar que as pressões sobre o meio ambiente são resultantes de um conjunto de fatores causados pelos resíduos descartados inapropriadamente. A disposição final de forma inapropriada dos resíduos sólidos urbanos contribui para a degradação ambiental e gera um passivo ambiental que compromete a qualidade de vida das futuras gerações.

Nessa perspectiva, o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos deve funcionar de forma integrada, com harmonia entre todos os atores sociais envolvidos, privilegiando os pilares da sustentabilidade. Enfatiza-se todavia, que a sustentabilidade tem uma concepção interdisciplinar que ainda está em processo de desenvolvimento no círculo acadêmico.

Mais especificamente, conforme Morelli (2011) a sustentabilidade pode ser definida como uma condição de equilíbrio, resistência e interconexão que permite que a sociedade humana satisfaça as suas necessidades enquanto não exceder a capacidade dos ecossistemas de apoio para continuar a regenerar os serviços necessários para atender a essas necessidades, nem pelas nossas ações decrescentes de diversidade biológica.

No decorrer do tempo, Kuhlman e Farrington (2010) dizem que o conceito tem sido reinterpretado como abrangendo três dimensões: social, econômica e ambiental. A sustentabilidade a longo prazo tornou-se popular na investigação orientada para a política como uma expressão de que as políticas públicas devem alcançar.

No contexto urbano, a sustentabilidade urbana é extremamente complexa, assim como sua definição. A principal fundamentação para a aplicabilidade conceitual da sustentabilidade reside na mudança de comportamento das comunidades locais e nos eventuais ônus econômicos decorrentes de tais mudanças, como o caso de um sistema mais caro de disposição dos resíduos sólidos (RODRIGUES e SANTANA, 2012).

Segundo Rodrigues e Santana, a cidade consolida o ideal de sustentabilidade urbana à medida que adquire a capacidade de manter o padrão de vida social adequado aos cidadãos, sendo esta condição uma das principais características de harmonização (Id., Ibid., p. 301).

Kuhlman e Farrington (2010) ponderam que esforços para a sustentabilidade urbana estão cada vez mais sendo empreendido por departamentos de planejamento municipal e muitas vezes tem como objetivo reforçar a capacidade dentro de uma cidade para aguentar mudanças dramáticas, embora satisfazendo as necessidades básicas de todos os residentes, e reduzindo o consumo de recursos e melhorar a eficiência.

Para Rodrigues e Santana (2012, p. 301), a dinâmica da cidade não absorve a sustentabilidade urbana como um fim absoluto, mas como uma construção, um processo gradativo, com revisão constante das metas e das ações estabelecidas com base nos vetores econômico, social e ambiental.

Nesse contexto, um grave problema a ser tratado pelos gestores, são os dejetos domésticos e industriais despejados nos rios que cortam as cidades. Do mesmo modo que, a crescente geração de resíduos sólidos urbanos que configura o maior dos problemas

socioambientais nas décadas recentes, contribuindo para a origem de graves consequências para os cidadãos, e um desafio para o poder público e toda sociedade.

Com base nestes elementos, a presente pesquisa tem como foco de estudo o município de Campina Grande/PB, especificamente, o modo operante do processo de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos implementado, as políticas públicas ambientais para os resíduos sólidos e, por essa via, ações desenvolvidas pelo gestor para minimizar os problemas ambientais relacionados aos RSU, e a percepção da população quanto o gerenciamento e a gestão no município.

2.8 Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Campina Grande

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Campina Grande/PB foi criado a partir das exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, que estabelece para todos os municípios a formulação do plano.

O PMGIRS deve apresentar, conforme preceitos estabelecidos na PNRS: objetivos, instrumentos, princípios, os programas, projetos, as diretrizes para o gerenciamento dos resíduos sólidos no âmbito do município, as metas e prazos, ações e custos necessários para a implementação das ações planejadas.

O processo de formulação do PMGIRS passou por audiência públicas, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos determina. No entanto, a proposta do plano do município já chegou pronta na primeira audiência pública realizada em abril de 2014, contudo, após muitas discussões e embate político, foi melhorado nas duas audiências ocorridas, com as contribuições dos pesquisadores das instituições de ensino superior do município, estudantes, atores sociais, trabalhadores, empresários, organizações públicas, professores, catadores de materiais recicláveis, ONGs, entre outros.

Nota-se que, para a elaboração do plano, toda proposição da construção do roteiro da forma de execução das audiências públicas para a formulação foi elaborada pelos atores sociais e professores, que juntos fizeram toda a mobilização para a construção do PMGIRS, além da pressão social. O enfoque na participação social é uma premissa exigível na concepção de políticas públicas.

As diretrizes do PMGIRS discorrem sobre as ações que devem ser tomadas para o aprimoramento e controle da gestão dos resíduos, enquanto as estratégias delineiam os métodos e meios pelos quais as respectivas ações podem ser tomadas. As diretrizes foram definidas para cada tipo de resíduo sólido gerado no município, em consonância com o PNRS.

As principais diretrizes do plano são: reduzir a geração de RSU, planejar e implantar programas de coletas de resíduos diferenciados; reduzir a quantidade de resíduos úmidos dispostos no aterro sanitário; instituir mecanismos de controle social na fiscalização, execução e aporte de recursos e despesas orçamentárias na prestação dos serviços pertinentes a este plano; e garantir a análise do regimento do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA) para promover a representatividade efetiva da sociedade civil.

Para tanto, as estratégias propostas mais essenciais são: implantar a coleta de resíduos sólidos diferenciados em todos os domicílios na zona urbana e comunidades rurais com frequência satisfatória; implantar programa de fiscalização para a execução dos serviços de coleta dos resíduos diferenciados; inserir programas de educação ambiental no projeto da coleta de resíduos diferenciados junto a comunidades atendidas, e implantar um calendário de atendimento por bairro; e monitorar os serviços de coleta diferenciada.

Nesse bojo, inclui-se ainda, implementar melhorias na segregação da parcela úmida dos RSU (domiciliares e comerciais, feiras livres, mercados municipais, grandes geradores e outros), de forma a propiciar melhor qualidade da fração orgânica; implementar medidas para aproveitamento dos materiais de capinação e poda; incentivar a compostagem domiciliar; incentivar e fiscalizar os grandes geradores; elaborar materiais orientadores e realizar atividades de capacitação dos gestores públicos, catadores e organizações da sociedade civil, sobre a importância da segregação correta dos resíduos sólidos na fonte geradora.

As estratégias estipuladas para alcançar a principal diretriz do PMGIRS e as demais consoantes são importantes porque vão ao encontro das metas de redução de resíduos secos e úmidos dispostos em aterros para a região Nordeste, conforme determinação da PNRS.

O percentual adotado para a região Nordeste representa a redução ao longo de 20 anos, sendo o início do período o ano de 2015, a meta proposta para a região é uma redução de 50% até o ano de 2031, para os resíduos úmidos, e uma redução de 25% para os resíduos secos dispostos em aterro sanitário.

No caso de Campina Grande, utilizou-se o plano de metas de acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Tem-se neste caso, uma projeção de redução maior como meta para os resíduos úmidos dispostos em aterro sanitário (Tabela 1).

Tabela 1 – Plano de Metas de Campina Grande/PB

Metas		Período 1 (2015-2018)	Período 2 (2019-2022)	Período 3 (2023-2026)	Período 4 (2027-2030)	Período 5 (2031-2035)
Redução dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterro sanitário	Brasil	22%	28%	34%	40%	45%
	Nordeste	12%	16%	19%	22%	25%
	Campina Grande	-----	-----	-----	-----	-----
Redução dos resíduos úmidos dispostos em aterro sanitário	Brasil	19%	28%	38%	46%	53%
	Nordeste	15%	20%	30%	40%	50%
	Campina Grande	15%	30%	-----	-----	-----

Fonte: Adaptado do PMGIRS - 2014 (2016).

A meta estipulada pelo município para a redução da quantidade dos resíduos úmidos encaminhados para aterro até 2023 é de 30%, por conseguinte, até 24 meses após a regulamentação do PMGIRS, uma revisão da cobrança praticada será definida, considerando o volume de massa gerado para distinguir os pequenos e grandes geradores.

A partir de 2023 a meta é ampliar a coleta diferenciada de resíduos úmidos domiciliares, iniciando nos geradores homogêneos, nas áreas comerciais e pelos bairros de maior densidade demográfica, onde há maior geração, e gradativamente expandir para os de menor densidade ao longo do tempo. São desconhecidas as razões para o município não delinear metas para a redução dos resíduos secos.

Para os resíduos secos nenhuma meta no curto e médio prazo foi estipulada no plano, a previsão é realizar estudos acerca da viabilidade técnica e financeira de se utilizar unidades de segregação automatizada para os resíduos domiciliares secos como instrumento para cumprimento das metas de redução de resíduos secos dispostos em aterro para 2019.

Como complemento, disponibilizar recursos para a implantação de sistemas de segregação de inertes – resíduos secos não recicláveis, e disciplinar a aplicação de sistemas de aproveitamento energético de resíduos secos não recicláveis dispostos no aterro sanitário.

A caracterização gravimétrica realizada pelo diagnóstico do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos constatou que no município os resíduos sólidos domiciliares secos representam 39,26% dos resíduos sólidos coletados, um índice menor do que o de resíduos úmidos, todavia, está dentro da média nacional conforme estudo de 2012 da PNRS. Esse percentual representa 32.476,10 toneladas por ano de resíduos secos gerada (PMGIRS, 2014).

Considerando a quantidade de resíduos sólidos secos que são recuperados pelas

cooperativas e associação de catadores de matérias recicláveis, de 1,4 toneladas por dia, e pelos catadores independentes de 52,5 toneladas por dia, que juntas totalizam 53,9 toneladas por dia, e correspondem a 19.673,5 toneladas por ano. A meta do município é fomentar e promover a inclusão social dos catadores de materiais recicláveis para fazer a coleta seletiva, e, por conseguinte, aumentar o percentual de resíduos secos recuperados (PMGIRS, 2014).

Com base na estimativa do Plano, cerca de 18% dos resíduos sólidos do município tem potencial de ser reciclados, o que corresponde a quase 500 toneladas por mês de resíduos secos. A proposta definida é trabalhar com soluções de separação e segregação na fonte mediante a coleta seletiva porta a porta e encaminhar os resíduos sólidos a unidades de triagem manuais onde os catadores de materiais recicláveis vão realizar os processos de separação, valorização e comercialização (PMGIRS, 2014).

Outro fator importante que irá influenciar a recuperação de embalagens em geral é a proposta de implantação da coleta seletiva na fonte geradora. O tratamento de resíduos sólidos não classificados é considerado ilegal pela Lei nº 12.305/2010, visto que elimina a Logística Reversa e a responsabilidade compartilhada pelo gerenciamento, que são instrumentos principais da PNRS.

Com base nesta perspectiva, o PMGIRS estipulou a implantação de atividades de Logística Reversa pós-consumo, de forma progressiva, a partir de 2015 por meio de acordos setoriais, termos de compromisso adicionais e/ou decretos.

Contudo, até o final do ano de 2016, como já mencionado, apenas ações relacionadas as categorias de pneumáticos inservíveis foram implantadas. Tem-se neste caso, um mínimo das ações previstas em execução. Notadamente, pelo que se pode depreender, a categoria de pneumáticos é a única que desenvolve ações conjuntas com a gestão municipal e recebe apoio para efetivar a recepção do material e dar a destinação final correta.

O PMGIRS tem como proposta o planejamento e implantação de um programa de coleta seletiva de resíduos secos e úmidos, com o envolvimento do setor empresarial e consumidores no processo de segregação e triagem, para tratá-los os passíveis de reciclagem e/ou fazer a compostagem, visando transformá-los em composto orgânico ou fertilizantes, agregando ainda a coleta e reciclagem de resíduos do óleo comestível em todo o município.

Ainda no que se refere à coleta seletiva, pode-se afirmar que o plano versa sobre a redução da quantidade de resíduos sólidos recicláveis secos disposta no aterro sanitário; incentivo e fomento a prática da coleta seletiva de resíduos secos em todos os bairros com a participação dos grandes geradores (condominiais) e parceiros (indústrias, shoppings center), e

também na zona rural do município e distritos.

O ciclo de diretrizes inclui ainda a implantação da Logística Reversa no município com postos de recepção dos diferentes materiais nos respectivos revendedores, junto a supermercados, shoppings center, concessionárias de serviços públicos, entre outros, com a implantação de Ecopontos e Pontos de Entrega Voluntária (PEV) para recepcionar pequenos geradores, inclusive para de pequenos geradores de RCC e resíduo de óleo comestível; instalar ponto de entrega voluntária de equipamentos eletroeletrônicos e estabelecer parcerias com os fabricantes para compactuar da mesma ideia.

Acrescenta-se ainda a promoção de parcerias com fabricantes e fornecedores na orientação para a população onde destinar os produtos da Logística Reversa; identificar e cadastrar os locais responsáveis por receber e destinar cada tipo de resíduo da logística reversa de forma adequada.

Conforme definido na PNRS a responsabilidade pela estruturação e implementação dos sistemas de logística reversa para os resíduos originários de pilhas e baterias; pneus; lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; embalagens de agrotóxicos; e produtos eletroeletrônicos e seus componentes, está a cargo dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes.

Centrando-se nos consumidores, cabe a estes a responsabilidade de acondicionar apropriadamente e disponibilizar os resíduos e materiais recicláveis para coleta seletiva ou devolução no ponto de coleta, já que a responsabilidade pela restituição é compartilhada entre produtores e geradores de resíduos e/ou materiais recicláveis.

No planejamento das ações do PMGIRS será determinada, primeiramente para os seis tipos de resíduos: produtos eletroeletrônicos, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, pneus, agrotóxicos e embalagens, óleos lubrificantes e embalagens, com logística reversa já estabelecida, as diretrizes e estratégias, as metas e as ações, para cada um deles, tendo como referência os acordos setoriais estabelecidos ou em processo de discussão no âmbito Federal.

As redes de estabelecimentos que comercializam produtos da logística reversa deverão reservar áreas para concentração desses resíduos e definir os fluxos de retorno aos respectivos sistemas produtivos, em concordância com os procedimentos definidos nos acordos setoriais estabelecidos.

Os responsáveis por estes resíduos deverão informar continuamente a SESUMA, a COMDEMA, o núcleo de apoio ao PMGIRS e outras autoridades do município, as ações de logística reversa a seu cargo, de modo a permitir o cadastramento das instalações locais, urbanas

ou rurais, inseridas nos sistemas de logística reversa adotados (PMGIRS, 2014).

Complementarmente, os planos de logística reversa, deverão contemplar as ações públicas de divulgação sobre as obrigações do consumidor quanto à segregação e destinação adequada dos resíduos e as penalidades previstas. Por outro lado, incumbe ao município identificar fluxos dos resíduos na cidade e elaborar um plano de ação, regulamentar em nível municipal o monitoramento da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos materiais e produtos comercializados, consumidos e descartados no município.

O planejamento de ações resultantes do PMGIRS deverá incluir a revisão do documento a cada quatro anos, conforme o Decreto Federal nº 7.404/2010 de que a atualização ou revisão se dê, prioritariamente, no mesmo período de elaboração dos planos plurianuais municipais.

Nestes termos, para assegurar a efetividade dessas atividades, o PMGIRS prevê a criação de uma lei municipal para regulamentar os resíduos gerados no município passíveis de logística reversa, com ações punitivas para os geradores e o cidadão que descartar inadequadamente e/ou não entregar nos pontos de coleta seus resíduos.

O plano foi elaborado com o foco no fortalecimento do gerenciamento do setor de resíduos sólidos e as interfaces com os demais setores da economia da cadeia logística dos RSU. Com a implementação efetiva das atividades de logística reversa, por um lado, o município pode melhorar o gerenciamento dos resíduos sólidos com base na divisão das responsabilidades, por outro, todo o manejo dos resíduos.

Para tanto, é imprescindível otimizar a infraestrutura do município para estabelecer os canais reversos para fazer a coleta seletiva e transporte, instalar centros de triagens e transbordo de materiais e resíduos sólidos, para fazer apenas a deposição dos rejeitos no aterro sanitário, redirecionando todos os demais materiais e resíduos para reutilização, reaproveitamento ou reciclagem.

No sistema compartilhado estabelecido pela PNRS e definido no PMGIRS, cabe aos consumidores efetuar a devolução dos produtos e embalagens objetos da logística reversa após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, estes, por sua vez, deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens.

Contudo, compete aos fabricantes e importadores dar a destinação ambientalmente adequada aos produtos e embalagens, sendo o rejeito desse processo encaminhado à disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente e pelos acordos setoriais previstos no PMGIRS para regulamentar a disposição final.

Cumprе salientar que o PMGIRS prevê no processo de licenciamento ambiental

municipal incluir a diretriz de separação de todos os resíduos gerados pelo setor da construção civil no município, fomento a medidas de redução da geração de rejeitos e resíduos e a destinação obrigatória dos recicláveis para as cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis sediadas no município.

A eliminação de áreas irregulares de disposição final de Resíduos da Construção Civil (RCC) em todo o território municipal, implantação de áreas de transbordo e triagem, e de reciclagem. Para essa atividade, o plano não explicita nenhum cronograma para a implantação dessa diretriz no processo de licenciamento.

Percebe-se claramente que, com essas atividades a ser gerenciadas, o município pretende reduzir a quantidade de resíduos recicláveis secos e úmidos dispostos no aterro sanitário, as áreas irregulares de disposição final de Resíduos da Construção Civil e de resíduo de óleo comestível em tubulações.

É irrefutável que, a logística reversa pode contribuir nas operações ligadas ao gerenciamento dos resíduos sólidos no município. Para tanto se faz necessário se estabelecer políticas apropriadas e atender ao que preceitua a PNRS e o PMGIRS. Consoante o estabelecido é imprescindível a promoção de ações de Educação Ambiental.

A Educação Ambiental conforme definição do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Campina Grande/PB é um processo por meio do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (PMGIRS, 2014).

Dentro do viés da sustentabilidade, a Educação Ambiental será adotada como estratégia no plano para o consumo sustentável, que de acordo com o PMGIRS, tem como premissa conceber e pôr em prática iniciativas de educação para o consumo sustentável para sensibilizar e mobilizar a população, com conteúdo de acordo com as realidades dos diferentes atores sociais locais.

Para tanto, o plano convencionou a incorporação dessas ações no setor de publicidade e na indústria cultural local, com vistas à mudança de comportamento e incentivo às práticas de consumo sustentável da população. E como consequência, difundir a Educação Ambiental nas escolas do município visando conscientizar a população para facilitar a coleta seletiva com a participação de associações e cooperativas de catadores, e o estímulo à prevenção e redução da geração de resíduos.

Concernente, o PMGIRS visa inserir programas de Educação Ambiental no projeto da

coleta de resíduos diferenciados junto a comunidades atendidas, implantar um calendário de atendimento por bairro como medida para reduzir a geração de resíduos sólidos, incluindo a possibilidade de utilização de uso social através de doação dos resíduos reaproveitáveis para comunidades de baixa renda.

Uma estratégia prevista é promover a formação em Educação Ambiental para população, em conformidade com a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). Como ensejo, destaca-se que essa estratégia é muito válida, uma vez que através de oficinas verificou-se pouca informação e insatisfação da população do município a respeito dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos urbanos que são prestados, embora a população continue a descartar em terrenos vazios, demandando ações urgentes de Educação Ambiental (PMGIRS, 2014).

Nesse sentido, o PMGIRS preconiza o desenvolvimento do diálogo permanente com a sociedade campinense, através de uma política municipal de Educação Ambiental, contribuir para a elaboração do Plano Municipal de Educação Ambiental como medida para reduzir a geração de resíduos sólidos urbanos junto à Secretaria de Educação e Instituições de Educação Superior.

As principais estratégias, programas, projetos e atividades definidas no plano (PMGIRS, 2014), que serão desenvolvidas para disseminar as atividades da Educação Ambiental no município são:

- Elaborar e implantar a Política Municipal de Educação Ambiental para Resíduos Sólidos;
- Elaborar e implantar programa de Educação Ambiental referentes a coleta seletiva de recicláveis secos no município;
- Promover a produção de cartilhas de esclarecimento sobre temas relacionados aos resíduos sólidos e sobre a educação ambiental;
- Promover campanhas de Educação Ambiental de forma permanente envolvendo as escolas, órgãos municipais e a sociedade civil organizada;
- Desenvolver a Educação Ambiental e a comunicação social na educação formal e não formal, pública e privada, em todos os níveis e modalidades de ensino, com envolvimento e participação da comunidade escolar (gestores, professores, funcionários, alunos e pais);

- Incorporar na Política Municipal de Educação Ambiental o tema da varrição com objetivo de diminuir os resíduos descartados em vias públicas;
- Promover e desenvolver programas de Educação Ambiental junto à população atingida por alagamentos e enchentes no município – 2016;
- Estabelecer campanhas de educação ambiental juntos aos transportadores de resíduos.
- Criação de um Núcleo de Educação Ambiental – NEA na SESUMA;
- Criação de Polos de Educação Ambiental e Comunicação Social no município;
- Incentivar e estabelecer parcerias de Educação Ambiental com os municípios integrantes da Região metropolitana de Campina Grande-PB;

Na implantação das estratégias delineadas no PMGIRS é colocado com prioridade à criação e implementação do Núcleo de Educação Ambiental da Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente (SESUMA), com gestores e educadores socioambientais dedicados e envolvidos com a questão dos resíduos sólidos; e a formulação de um cadastro de entidades que atuam com educação ambiental no município, incluindo dados acerca dos agentes comunitários de saúde e suas equipes existentes em cada um dos Polos.

A partir das oficinas temáticas e reuniões técnicas ficou estabelecido que o plano de Educação Ambiental e comunicação social para os resíduos sólidos do município de Campina Grande/PB deve ter por base os tratados internacionais que abordam a Educação Ambiental, a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, e principalmente seguir os objetivos e diretrizes aprovados na Lei 12.305/2010 (PMGIRS, 2014, p. 205).

É importante notar que a Educação Ambiental, quando aplicada ao tema resíduos sólidos precisa abarcar formas distintas de comunicação e de relacionamento com organizações públicas, o setor produtivo e a população.

Não obstante, é relatado no PMGIRS que os setores educacionais, assim como, os gestores públicos e técnicos governamentais ainda não incorporaram de forma plena a seus objetivos, a importância do envolvimento diferenciado, efetivo e consistente da população no tratamento dos resíduos sólidos.

A Lei 12.305/2010, fala sobre a responsabilidade compartilhada da gestão dos resíduos sólidos. Nesse contexto, o PMGIRS prevê a promoção de ações de Educação Ambiental, especificamente aplicadas para as temáticas da separação na fonte geradora, coleta seletiva, atuação das empresas, setores públicos e consumidores.

Para alcançar essas ações será desenvolvido um trabalho de Educação Ambiental sobre a importância da segregação dos resíduos e da Coleta Seletiva, com panfletagem, carros de som e outros meios de divulgação dos programas. Aliás, está prevista a inserção da temática da Educação Ambiental no projeto político pedagógico das escolas em todo o município, como medida para reduzir a geração de resíduos sólidos.

Note-se que, não se constatou a presença de atores sociais do setor da educação do município nas audiências públicas realizadas para discutir o PMGIRS de Campina Grande/PB, e, por conseguinte, a inclusão de atividades de Educação Ambiental formal, bem como para elucidar quando e como tais ações poderiam ser implementadas pelo gestor municipal.

O desenvolvimento de ações referentes à prática de Educação Ambiental deve ser considerado, por parte dos gestores públicos, como de extrema relevância para a construção cidadã do aluno, principalmente quando considerado que o ambiente escolar é o local ideal para a construção do conhecimento e disseminação de práticas cidadã, podendo estas perpassarem pela sensibilização para com a problemática dos resíduos sólidos urbanos (PEREIRA, 2014).

O desenvolvimento de ações de Educação Ambiental é essencial para a sensibilização da população (empresas, consumidores, setores públicos) quanto ao correto descarte do resíduo e sua reciclagem, visando o desenvolvimento de trabalhos envolvendo a prática da coleta seletiva.

A coleta seletiva é frequentemente confundida como sendo “reciclagem”, todavia, a reciclagem refere-se ao processamento químico industrial dos resíduos, transformando-os em nova matéria-prima, enquanto a coleta seletiva é apenas separação dos resíduos sólidos por categorias para serem coletados. Pela Lei nº 12.305/2010, a coleta seletiva é definida como a “coleta de resíduos sólidos previamente separados de acordo com sua constituição e composição” (BRASIL, 2010).

De acordo com os dados fornecidos pela SESUMA (2016), o município não possui sistema de coleta seletiva e, conseqüentemente, os resíduos recicláveis coletados são encaminhados para a disposição final juntamente com os demais resíduos de forma indiferenciada. Apenas uma pequena quantidade de resíduos sólidos secos é recuperada pelas associações e cooperativas de catadores e avulsos.

O Plano define que as políticas para a coleta seletiva deverão crescer ao nível dos resíduos domiciliares de coleta indiferenciada até só serem caracterizados como rejeitos após se esgotar os esforços para cumprimento da ordem de prioridades para o gerenciamento definido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Nesse contexto, é previsto no Plano o planejamento e implantação de um programa de coleta seletiva de resíduos secos e úmidos e de pequenos geradores de RCC, com separação na fonte geradora, com destinação dos passíveis de reciclagem e reutilização às cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis existentes no município.

Para tanto, foram propostas as ações para construção de quatro unidades de triagem de materiais recicláveis, duas unidades de transbordo e triagem, além da instalação de dez Ecopontos e PEVs em locais estratégicos a serem implantados conforme o projeto de Coleta Seletiva a ser desenvolvido. Para os resíduos da construção civil foram propostas a implantação de duas unidades de reciclagem de RCC, sendo inicialmente uma no aterro sanitário e outra no distrito industrial para atender a demanda de médio prazo, além de um aterro de reserva.

A implantação das unidades de triagem de resíduos, que funcionará como equipamento de infraestrutura indispensável no programa de coleta seletiva porta a porta, poderá reduzir significativamente a quantidade de resíduos a serem encaminhados para disposição final no aterro sanitário (PMGIRS, 2014).

Vê-se que será possível trabalhar com soluções de separação e segregação na fonte mediante a coleta seletiva, considerando os programas previstos no Plano do município, para os resíduos sólidos úmidos e resíduos secos, por conseguinte, se faz necessário a colaboração efetiva da população do município.

Neste sentido, visando a sensibilização da população, ações de incentivo e fomento a prática da coleta seletiva de resíduos secos para os munícipes, grandes geradores (condominiais) e parceiros (indústrias, shoppings center, etc.) serão implementadas pelo município, além de programa de Educação Ambiental referente a coleta seletiva de recicláveis e a divulgação sobre a coleta seletiva em emissoras de rádios, jornais locais e regionais, emissoras de TV, rádios comunitárias, internet, etc.

Para os órgãos públicos municipais, os estaduais e federais instalados no município, o PMGIRS tem como meta implantar a coleta seletiva nas suas instalações, desenvolver programas com redes de recebimento por bacia de captação, apoiado nos Ecopontos, integrando os PEV's e a coleta seletiva de resíduos secos, de forma a otimizar toda a logística de transporte e destinação dos resíduos de forma eficiente.

Para nortear a gestão dos resíduos sólidos, o município deve implementar dispositivo legal disciplinador dos procedimentos de segregação obrigatória na coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares secos e úmidos, incluindo as feiras livres, mercados e sacolões. O programa de coleta seletiva de resíduos secos do município está embasado no que determina as políticas

públicas federais para a gestão dos resíduos sólidos urbanos e conforme orientações do ministério do Meio Ambiente e do ministério das Cidades.

A prefeitura pretende implantar o programa de coleta seletiva através de parcerias entre e a sociedade campinense, as associações e cooperativas de catadores, a CDL, a FIEP, condomínios, shoppings centers e Organizações Não governamentais (ONGs), entre outros. Os bairros do município serão divididos em setores, denominados setores de coleta seletiva e as associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis ficarão responsáveis pela coleta porta a porta de forma manual.

Os principais ganhos do programa supracitado, engloba a inclusão social e a geração de emprego e renda, e, a partir daí, definir soluções de coleta de baixo custo, para que o processo possa ser estendido a toda a cidade e não seja necessário retroceder por razões econômicas; implantar e ampliar a abrangência da reciclagem na cidade e desenvolver uma estratégia que possibilite a sustentabilidade do programa e a autonomia das associações e cooperativas de catadores.

A Política Nacional Resíduos Sólidos em seu artigo 36, inciso 1º, diz que os municípios deverão fazer a inclusão de catadores organizados em associações e cooperativas para a operação de coleta seletiva e para triagem e destinação. O PMGIRS de Campina Grande preconiza como prioridade a inserção socioeconômica dos catadores, capacitados e equipados para fazer a coleta e transporte dos resíduos de logística reversa, que ainda não foram contemplados no Plano.

A inclusão socioeconômica dos catadores de materiais recicláveis inclui provê com recursos financeiros as cooperativas e associações; assessoria técnica, visando as melhores condições de trabalho com investimento em equipamentos para o beneficiamento dos resíduos coletados; oferta de programas de conscientização no uso de materiais e recursos dentro dos órgãos governamentais; melhorias de infraestrutura no ambiente de trabalho e o acesso a benefícios sociais trabalhistas.

Outro aspecto muito importante refere-se a proposta da análise do regimento do COMDEMA para promover a representatividade efetiva da sociedade civil, com eleição dos conselheiros pelos seus pares garantindo o assento dos catadores de materiais recicláveis. Desta forma, os catadores passam a exercer um papel com direito a representatividade.

O município deverá criar uma comissão cujos integrantes participarão de todas as fases da ação para o programa de coleta seletiva municipal. Poderá ser composta por servidores da SESUMA, da Secretaria de Educação, da Secretaria de Saúde e da Coordenadoria de

Comunicação. Essa comissão deverá planejar e acompanhar a coleta seletiva em cada setor a ser implantado.

Segundo Oliveira (2012, p. 46), dependendo da estratégia de programa a ser adotado, a população pode ser orientada sob a forma de segregação a ser utilizada: segregar os resíduos na fonte, acondicionando-os por cada tipologia específica (plástico, metal, vidro, papel, orgânico) ou por grupos de materiais (recicláveis e demais resíduos, incluindo o orgânico).

Em Campina Grande os resíduos sólidos domiciliares secos representam uma parcela significativa dentre os resíduos domiciliares gerados, sendo cerca de 39% do total. O volume de resíduos sólidos urbanos coletado e triado atualmente pela ARENSA, CAVI, COTRAMARE e CATAMAIS, é, segundo o diagnóstico do Plano, cerca de aproximadamente 50 toneladas por mês, representando um índice menor que 1% do material que seria destinado ao aterro sanitário (PMGIRS, 2014).

Deste modo, a adoção da coleta seletiva pelo município pode contribuir diretamente para a melhoria do saneamento básico. Atualmente não existe no município nenhum programa de redução de resíduos úmidos ou tecnologias de tratamento biológico de resíduos. A proposta formulada no PMGIRS para os resíduos úmidos selecionados na fonte geradora, é a tecnologia da compostagem aeróbica, para transformá-los em composto orgânico e biofertilizantes orgânicos.

Para a viabilização do programa de coleta seletiva, o PMGIRS precificou disponibilizar pontos de apoio, caminhões tipo gaiola, que encaminham estes resíduos as unidades de resíduos secos, para triagem, separação, valoração e venda coletiva as indústrias pertencentes da rede de comercialização, agregando valor econômico e, principalmente, renda aos catadores de materiais recicláveis.

Campina Grande tem 517 catadores conforme informações da Centro de Ação Cultural – CENTRAC (2016), entre autônomos e participantes de organizações legalmente constituídas, ou seja, um número considerável de trabalhadores que dependem da catação dos resíduos para sua subsistência.

Neste tocante é vital a priorização da contratação de cooperativas ou associação de catadores de materiais recicláveis para fazer a coleta seletiva, transporte e o beneficiamento dos resíduos passíveis de logística reversa. Considerando nesse gap, a formação e condições de infraestrutura para os catadores de materiais recicláveis visando a redução de riscos em relação ao manuseio dos resíduos de Logística Reversa.

Com relação aos programas de Coleta Seletiva operacionalizados por organizações de

catadores, ressalta-se que, apesar da existência de poucas experiências no país da participação de cooperativas ou associação de catadores na atividade de Coleta Seletiva, o cenário nacional é promissor, considerando as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (BRASIL, 2010).

A Lei nº 12.305/2010, que institui a PNRS, garante a participação de organizações formadas por catadores nos processos de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos nos municípios brasileiros. Nesse sentido, o setor tem boas perspectivas para o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos urbanos no país, considerando a experiência de longo prazo dessas organizações na coleta seletiva.

Capítulo III

Este capítulo expõe os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento desta pesquisa, traz o recorte temporal e espacial e os aspectos éticos adotados na condução. Além disso, é delineada a caracterização do município de Campina Grande/PB.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Classificação da pesquisa

Quanto aos objetivos, a presente pesquisa trata-se de uma pesquisa descritiva exploratória. Fundamenta-se também no método dialético, no qual os fatos não podem ser considerados fora de um contexto social, político, econômico, cultural e ambiental.

Para a dialética o mundo não deve ser considerado como um complexo de coisas acabadas, mas como um complexo de processos em que as coisas não têm a aparência estável, do mesmo modo que os seus reflexos intelectuais no nosso cérebro passam por uma mudança ininterrupta de devir e decadência.

Para a dialética, segundo Lakatos e Marconi (2011), as coisas não são analisadas na qualidade de objetos fixos, mas em movimento: nenhuma coisa está “acabada”, encontrando-se sempre em vias de se transformar, desenvolver; o fim de um processo é sempre o começo de outro. É um método de interpretação dinâmico da realidade, empregado em pesquisas de cunho qualitativo.

A pesquisa é descritiva porque se pretende relatar características do fenômeno em análise, isto é, retratar as cooptações entre a gestão de resíduos sólidos, políticas públicas ambientais, interrelações e atitudes da população com questões socioambientais relacionadas aos resíduos sólidos urbanos.

Para Vergara (2013), a pesquisa descritiva expõe características de determinada população ou de determinado fenômeno. Pode também estabelecer correlações entre variáveis e definir sua natureza. Não tem compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para tal explicação.

A pesquisa é exploratória por ter a finalidade de ampliar o conhecimento a respeito de um determinado fenômeno. Malhotra (2012) afirma que esse tipo de pesquisa tem como propósito “explorar ou fazer uma busca em um problema ou em uma situação a fim de oferecer

informações e maior compreensão”.

Quanto aos procedimentos, pode ser classificada como pesquisa bibliográfica, documental e de campo. A pesquisa é considerada bibliográfica porque a revisão bibliográfica é parte essencial em qualquer pesquisa, a elaboração do referencial teórico é uma etapa fundamental em todo trabalho científico, antecedendo a definição da problemática a ser estudada, implicando em leituras acerca do objeto foco do estudo (GIL, 2010).

A pesquisa documental, diferentemente da bibliográfica, fundamenta-se em materiais que geralmente não receberam ainda um tratamento analítico (GIL, 2010). Já uma pesquisa de campo, segundo Vergara (2013), pode valer de entrevistas, aplicação de questionários, testes e observação participante ou não.

Minayo et al. (2013) pontua que o trabalho de campo permite a aproximação do pesquisador da realidade sobre a qual formulou uma pergunta, mas, também estabelece uma interação com os “atores” que conformam a realidade e, assim, constrói um conhecimento empírico importantíssimo para quem faz pesquisa social.

Quanto à forma de abordar o problema, a abordagem é qualitativa e quantitativa. A abordagem permite estudar fenômenos que envolvem indivíduos e suas relações sociais, estabelecidas em diversos ambientes, considerando que há uma relação dinâmica entre eles (GODOI e MATTOS, 2010). Pode ser usada para explorar áreas substanciais sobre as quais pouco se sabe, ou sobre as quais se sabe muito, para ganhar novos entendimentos.

Segundo Richardson (2012, p. 79-80) “a pesquisa qualitativa busca por uma compreensão detalhada dos significados e características situacionais dos fenômenos”. Ela tem caráter eminentemente exploratório, procurando os aspectos subjetivos dos fenômenos e as motivações não explícitas dos comportamentos. Seu enfoque é o da profundidade, ressaltando as particularidades e a complexidade dos fenômenos, comportamentos e situações, mas sem a generalização.

Para Minayo et al. (2013) a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se ocupa, nas Ciências Sociais, com um nível de realidade que não deveria ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes.

Diferentemente da pesquisa qualitativa, a pesquisa quantitativa tem como foco a dimensão mensurável dos fenômenos analisados, buscando traduzir em números, opiniões e informações. É utilizada quando se sabe precisamente o que deve ser perguntado para atingir os objetivos da pesquisa.

Richardson (2012) adverte que a pesquisa quantitativa se caracteriza pelo emprego da quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas.

Os dois tipos de abordagem e os dados delas advindos não são incompatíveis, segundo Minayo et al. (2013) entre eles há uma oposição complementar que, quando bem trabalhada teórica e praticamente, produz riqueza de informações, novos resultados e maior fidedignidade interpretativa.

Concernentemente, procurou-se entender por meio da pesquisa qualitativa as interrelações sociais da população estudada com o meio ambiente e urbano, suas atitudes e percepções quanto a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.

A análise quantitativa serviu para quantificar os dados da pesquisa, como o número de entrevistados; aferir as opiniões, atitudes e preferências; comportamentos e hábitos, entre outros; elaborando-os em dados estatísticos e textos.

Na subseção seguinte, todo o percurso metodológico desenvolvido no decorrer da presente pesquisa é descrito, de forma sucinta e elucidativa. São ainda apresentados a composição da amostra, processo de coleta dos dados, delimitação da área de estudo e do tamanho da amostragem, a caracterização do ambiente de estudo, e os fundamentos éticos que permearam a pesquisa.

3.2 Percurso metodológico da pesquisa

A presente pesquisa está estruturada em cinco etapas, o percurso metodológico foi desenvolvido em conformidade com os objetivos propostos pelo estudo, com intuito de atingi-los. Na primeira etapa, realizou-se uma revisão da literatura sobre os principais temas relacionados ao problema de pesquisa, com realce para gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, legislação nacional e a Logística Reversa. Essa etapa serviu para identificar algumas lacunas existentes nos estudos que já tinham sido realizados durante a fase de definição do tema desta pesquisa.

Nesta etapa, verificou-se ainda que, os estudos sobre resíduos sólidos urbanos realizados por Cirne (2010), Souza (2011), e Pereira (2014), entre outros, no município de Campina Grande/PB, até então, não abordam o tema da forma como a presente pesquisa se propõe realizar, especificamente o modo operante do processo de gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos do município. A partir dessa constatação, surgiu o interesse do

pesquisador em se aprofundar no tema.

Na segunda etapa, foram definidas as fontes bibliográficas, o objeto de pesquisa, os procedimentos metodológicos utilizados, universo populacional, os instrumentos de coleta e tratamento dos dados, o recorte espacial e temporal do estudo. Além disto, a pesquisa foi classificada quanto aos objetivos, procedimentos e abordagem.

Na terceira etapa, os instrumentos de coleta de dados foram instituídos, e antes da coleta definitiva dos dados, realizou-se um pré-teste com cinco sujeitos do universo populacional da pesquisa, de modo que fosse possível identificar fragilidades no instrumento. Essa etapa serviu para fazer ajustes e ponderações no instrumento de pesquisa.

Na quarta etapa, definiu-se o tamanho da amostra do universo populacional, especificamente, da população do município. Na sequência, submeteu-se o projeto de pesquisa junto o Comitê de Ética da Universidade Federal de Campina Grande, e após a sua aprovação, os dados foram coletados, através da realização de entrevistas. Utilizou-se ainda, a observação direta não participante, especificamente, nos bairros onde realizou-se a coleta de dados.

Tendo por base a diversidade e o tamanho do universo populacional objeto deste estudo, definiu-se uma amostra probabilística casual simples e não probabilística intencional, observando-se os critérios de acessibilidade, disponibilidade e concordância dos sujeitos em participar da pesquisa.

Para Vergara (2013), a amostra é uma parte do universo populacional escolhida segundo algum critério de representatividade, acessibilidade, e que será submetida à verificação por uma técnica de amostragem.

Segundo Malhotra (2012) a amostragem probabilística das unidades amostrais é escolhida aleatoriamente. Já a amostragem não probabilística está balizada no julgamento pessoal do pesquisador, e não no acaso, para selecionar os elementos da amostra.

Na quinta etapa, os dados coletados foram processados, ordenados e tratados através das abordagens qualitativa e quantitativa. A abordagem qualitativa busca compreender a realidade a partir da descrição de significados, de opiniões já que parte da perspectiva do participante e não do pesquisador (MINAYO, 2013).

Por outro lado, a abordagem quantitativa utiliza o conhecimento estatístico para descrever, resumir, totalizar e apresentar graficamente dados obtidos na pesquisa (APPOLINÁRIO, 2012).

Desse modo, as entrevistas foram transcritas, os dados quantitativos e os qualitativos tabulados. Para tanto, utilizou-se ferramentas estatísticas descritivas, como o software Visual

Basic (Excel® 2007) e o Create a Graph®.

Para organização e apresentação dos resultados, as partes dos textos citadas pelos entrevistados foram identificadas por letras e números, a fim de preservar o anonimato dos participantes, deste modo, eles foram denominados por siglas, conforme a seguinte lógica: a primeira letra significa entrevista (E); o número refere-se ao número que o roteiro recebeu durante a entrevista, sendo uma ordem crescente para cada bairro ou distrito (1 - 4 ou 1 - 5); e as duas últimas letras são as iniciais dos nomes dos bairros e/ou distritos (ex.: CE = Centro, LI = Liberdade, etc.).

Com os dados da pesquisa tabulados, realizou-se uma análise descritiva com a elaboração de textos, quadros, gráficos, tabelas e figuras, na sequência, procedeu-se a análise e discussão dos resultados alcançados.

3.2.1 Composição da amostra e coleta dos dados

A amostra para esta tese foi composta pelo diretor do Departamento de Limpeza Urbana (DLU) da Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente (SESUMA), a assessora pedagógica em Educação Ambiental da Secretária de Educação (SEDUC), e pela população selecionada do município para entrevistas.

O tamanho da amostra da população do município foi estimado em 45 sujeitos, considerando a população de Campina Grande/PB de 405.072 habitantes (IBGE, 2015), e o percentual máximo de 3%, o erro amostral de 5% e o nível de confiança de 95%.

Para determinação do tamanho da amostra da população do município, foi realizado um cálculo no site: <<http://www.calculoamostral.vai.la>>, utilizando uma calculadora eletrônica disponível (Santos, 2015), na qual os dados foram inseridos.

Para coletar os dados selecionou bairros do município de poder aquisitivo diferentes. Foram considerados como sujeitos de pesquisa, apenas pessoas com 18 anos ou mais. Os sujeitos que participaram das entrevistas não estruturadas não estão contabilizados na amostra calculada no site.

A coleta dos dados foi realizada em três fases, seguindo um roteiro de entrevista estruturado pré-definido para as entrevistas. Na primeira fase, as entrevistas com a população (APÊNDICE A) foram realizadas de forma individual, por meio de uma amostra selecionada aleatoriamente e intencional.

Os roteiros elaborados são constituídos de perguntas relacionadas a gestão dos resíduos

sólidos no município de Campina Grande/PB, aspectos ambientais relacionados os resíduos sólidos urbanos e socioeconômicos dos sujeitos.

Na segunda fase, as entrevistas foram realizadas com o representante do Departamento de Limpeza Urbana da Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente (APÊNDICE B) e a assessora pedagógica em Educação Ambiental da Secretaria de Educação (APÊNDICE C), de forma individual, em local reservado e previamente agendado, com o auxílio de um roteiro estruturado, contendo questões abertas e fechadas sobre os temas de pesquisa.

Para realização das entrevistas, os agentes públicos envolvidos direto e indiretamente com o gerenciamento dos RSU no município foram contactados, pessoalmente pelo pesquisador, que os convidou para participar da pesquisa. Na mesma oportunidade, informou-se o tema e os objetivos da pesquisa, benefícios e resultados esperados.

Na sequência, os representantes das instituições que aceitaram participar da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento da Instituição Pesquisada (ANEXO II), e após a aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Campina Grande, as entrevistas foram realizadas.

As entrevistas realizadas com o representante do Departamento de Limpeza Urbana e assessora da Secretaria de Educação foram gravadas em áudio, para facilitar a transcrição dos dados, já que se tratava de uma entrevista longa e seria difícil anotar as informações precisamente durante a sua realização.

Na terceira fase, realizou-se as entrevistas não estruturadas com a população, de forma aleatória, individual e sem o uso de roteiro. As entrevistas não estruturadas e a observação direta foram utilizadas como complemento na coleta dos dados.

Não houve gravação das entrevistas estruturadas e não estruturadas realizadas com a população, apenas o registro dos dados pelo pesquisador. Antes de realizar cada entrevista, as questões foram lidas para todos os sujeitos de pesquisa, a fim de que estes tivessem conhecimento do conteúdo analisado.

Para Minayo et al. (2013) quando se trata de uma sociedade ou de um grupo marcado por muitos conflitos, cada entrevista expressa de forma diferenciada a luz e a sombra da realidade, tanto no ato de realizá-la como nos dados que aí são produzidos. A entrevista é a estratégia mais usada no processo de trabalho de campo.

A observação direta, segundo Marconi e Lakatos (2011, p. 275) é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações utilizando os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou

fenômenos que se deseja estudar.

Yin (2015) ressalta que a observação direta dá ao pesquisador a oportunidade de registrar os acontecimentos em tempo real e de retratar o contexto de reuniões, trabalho de fábrica, salas de aula e outras atividades semelhantes. Os procedimentos podem ser estruturadas ou não estruturadas.

Nesta pesquisa, utilizou-se a observação direta como estratégia complementar a coleta de dados através de entrevistas. Nesse sentido, observou-se como acontece a gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Campina Grande/PB, como a população percebe; e a existência de pontos de descarte irregular de resíduos sólidos.

3.2.2 Análise dos resultados

A análise dos resultados obtidos na pesquisa realizada foi através dos métodos de análise de conteúdo, análise de discurso e o método histórico dialético.

Para Zanella (2012) a análise de conteúdo trabalha com materiais textuais escritos, tanto textos que são resultados do processo de pesquisa, como as transcrições de entrevistas e os registros das observações, como textos que foram produzidos fora do ambiente de pesquisa, como jornais, livros, cartas, cartazes e documentos internos e externos das organizações.

A análise do discurso é definida por Godoi e Mattos (2010) e Vergara (2013), como um método que pretende não somente apreender como uma mensagem é transmitida, mas também explorar o seu sentido.

Uma das condições indispensáveis para que a análise de discurso seja efetivada com clareza é a transcrição de entrevistas e discursos na íntegra, sem cortes, correções ou interpretações iniciais.

Segundo Vergara (2014) a dialética estuda um fenômeno dentro de um contexto, que configura a totalidade. Nesta, observa que tudo, de alguma forma, mutuamente se relaciona e que há forças que se atraem e, ao mesmo tempo, contraditoriamente, se repelem. É a contradição que permite a superação de determinada situação, ou seja, a mudança.

A análise do discurso e do conteúdo foram utilizadas para fazer a análise das falas transcritas das entrevistas. A análise dos dados tem como objetivo esclarecer suas significações e, por conseguinte, dar respostas ao problema proposto para investigação.

Essas técnicas foram escolhidas para fazer a análise dos dados da pesquisa porque foram as que nos pareceu ser mais apropriada ao tipo de investigação desenvolvida.

3.3 Delimitação da área de estudo e da amostragem

O recorte espacial deste estudo limita-se ao município de Campina Grande/PB, localizado no Agreste do estado da Paraíba. O recorte espacial refere-se ao local onde o fenômeno em estudo ocorre (GIL, 2010).

O município de Campina Grande foi escolhido em função do tamanho de sua população e pela sua relevância socioeconômica no Estado da Paraíba. Outro fator instigante consiste no fechamento do lixão do município em 2012, e a instituição do Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos em 2014.

O recorte temporal da coleta de dados primários compreende o ano de 2016, quando as entrevistas foram realizadas com os agentes públicos e sujeitos foco desta pesquisa. A observação direta foi realizada ao longo do período de elaboração desta tese, especificamente entre os anos de 2013 a 2016.

O recorte temporal é o período em que o fenômeno a ser estudado será circunscrito (GIL, 2010). Deste modo, a realização de uma pesquisa pode ser no tempo presente ou passado, isto é, depende do escopo do objeto de estudo.

Nessa perspectiva, o recorte temporal da coleta dos dados secundários desta pesquisa abrange os trabalhos acadêmicos publicados nos últimos seis anos (2010-2015). Quanto à consulta a legislação nacional relacionada ao tema, este estudo abarca o marco legal do país desde a década de 1980, período quando as questões ambientais começaram a ganhar mais evidência no contexto internacional e nacional.

A base legal da pesquisa fundamenta-se nos princípios da Constituição de 1988 (art. 225); Lei nº 9.605 de 1998; Lei nº 9.795/1999; Lei nº 11.445/2007; Lei nº 12.305/2010; Lei complementar municipal nº 07/2014; Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos do município de Campina Grande-PB, entre outras.

A pesquisa de base amostral, com a população, abrange 10 bairros e 1 distrito do município. Com o objetivo de obter uma amostra fidedigna e homogênea do universo populacional, considerou-se na seleção dos bairros, bairros com perfis sociais e econômico diferentes, ou seja, bairro popular, de classe média e de classe média alta.

Os bairros escolhidos foram: Centro e Louzeiro (Zona Norte); Mirante e José Pinheiro (Zona Leste); Catolé, Estação Velha e Liberdade (Zona Sul); Prata, Pedregal e Malvinas (Zona Oeste); e o distrito de São José da Mata. Em cada bairro foram selecionadas quatro pessoas, e cinco pessoas do distrito, totalizando uma amostra de 45 sujeitos (Tabela 2).

Tabela 2 – Distribuição da amostragem da população do município

	Bairros de Campina Grande	Total de habitantes	Amostra por bairros	Percentual relativo a amostra (%)
Distribuição da amostragem	Centro	7.527	4	5,3
	Louzeiro	1.315	4	30,4
	Mirante	1.792	4	22,4
	José Pinheiro	16.112	4	2,5
	Catolé	19.554	4	2,0
	Estação Velha	3.313	4	12,8
	Liberdade	15.836	4	2,4
	Prata	3.573	4	11,6
	Pedregal	8.446	4	5,0
	Malvinas	38.713	4	1,8
	Distrito de São José da Mata	13.068	5	3,8
Total		129.249	45	100

Fonte: Adaptado do IBGE (2015).

A população dos 10 bairros e 1 distrito pesquisados representam 33,55% do total do município, sendo os bairros mais e menos populosos, dentre os escolhidos, Malvinas com 38.713 residentes e o Louzeiro com 1.315, respectivamente. Nesse caso, considerou-se a população total do município referente ao ano de 2010, quando residiam 385.213 pessoas (IBGE, 2010), uma vez que as informações da população dos bairros são do referido ano.

3.4 Caracterização do município de Campina Grande

3.4.1 Aspectos históricos

O município de Campina Grande do Estado da Paraíba teve sua origem a partir da ocupação inicial feita por índios, fixados pelo Capitão-Mor português Teodósio de Oliveira Ledo. A urbanização tem um forte vínculo com sua localização geográfica e atividades comerciais, que inicialmente foram beneficiadas pela principal estrada que cruzava o povoado e ligava os sertões paraibanos e rio-grandenses do norte a outras cidades da Paraíba e do Pernambuco, servindo assim de lugar de repouso para tropeiros e comercialização de gado numa grande feira, que se formou com destaque em todo Nordeste (IBGE, 2010).

O desenvolvimento do município foi impulsionado, inicialmente, pelas atividades tropeiras e pela da cultura do algodão. No início do século XX, o algodão foi a principal atividade comercial responsável pelo crescimento urbano e econômico do município, atraindo comerciantes de todas as regiões do Estado e do Nordeste (IBGE, 2010, p. 1).

Até a década de 1940, o município figurou como segundo maior exportador de algodão do mundo. Após a chegada da linha férrea na cidade, a comercialização do algodão deslanchou. Com o uso do trem, houve grande mudança na economia local, pois a exportação do algodão foi facilitada, assim como outros produtos. Esses fatores permitiram o município despontar em 1960, como polo comercial e industrial não só do Estado, mas também da região.

3.4.2 Aspectos geográficos e econômicos

O município de Campina Grande/PB está localizado na mesorregião do agreste paraibano, na faixa de altitude de 551m. A distância da capital do Estado, a cidade de João Pessoa, é de 120 km. Congrega uma Região Metropolitana de 15 municípios, com população estimada em 577.428 habitantes. A área urbanizada da sede compreende 75 km², há cerca de 200 ruas e 85 mil construções distribuídas em 50 bairros (IBGE, 2010).

O território de Campina Grande é de terras íngremes (solo de natureza argilo-arenoso) susceptíveis a erosão, e terras não cultivadas com severas limitações para culturas permanentes. A topografia é suavemente ondulada e apresenta um relevo com curvas de nível variando entre 500m a 600m acima do nível do mar. Dispõe de uma bacia hidrológica é formada pelos riachos do Bodocongó e do Catolé, afluentes do rio Paraíba; e o rio Ingá, afluente do rio Paraíba.

O clima é do tipo tropical úmido, com temperaturas médias bastantes amenas, apesar da sua baixa latitude, tem pequenas variações durante o ano. A precipitação média anual pode chegar a 900mm, na porção leste do município (IBGE, 2010).

A vegetação é bastante diversificada, na área nordeste, por exemplo, a paisagem é verde e arborizada, típica do da região do brejo do estado. Na porção sudeste, a paisagem é típica do agreste, com árvores e pastagens, enquanto nas regiões oeste e sul a vegetação é típica do clima do cariri do Estado.

Campina Grande é um município de médio porte, sendo o segundo município mais populoso do Semiárido brasileiro, atrás apenas de Feira de Santana-BA. Localiza-se na parte oriental da Borborema, na serra do Boturité/Bacamarte. As coordenadas geográficas do centro da sede administrativa são: 35°53'5.82 de longitude Oeste e 7°13'11.85 de latitude Sul. Possui uma área territorial de 594,1km² (IBGE, 2010).

O município limita-se ao Norte com os municípios de Lagoa Seca, Massaranduba, Pocinhos e Puxinanã; ao Sul com Boqueirão, Caturité, Fagundes e Queimadas; ao Leste com Riachão do Bacamarte e Ingá; e a Oeste com o município de Boa Vista.

A sede administrativa de Campina Grande está localizada numa área com relevo levemente ondulado, sobretudo na parte Norte, sendo os bairros da Prata, Alto Branco, Bela Vista e Monte Santo os pontos mais elevados. Os bairros das zonas Leste e Sul têm uma maior incidência de temperatura baixa.

A sede urbana é dividida em 50 bairros (IBGE, 2013), congregados nas seguintes zonas: Zona Norte, Zona Leste, Zona Sul e Zona Oeste. O município conta ainda com os seguintes distritos: Catolé de Boa Vista, São José da Mata e Galante, entre outras localidades rurais (Quadro 3).

Zonas	Quantidade de bairros	Bairros
Zona Norte	14 bairros	Alto Branco, Araxá, Conceição, Cuités, Jardim Tavares, Jardim Continental, Jeremias, Lauritzen, Louzeiro, Monte Santo, Nações, Novo Bodocongó, Palmeira.
Zona Leste	7 bairros	Castelo Branco, José Pinheiro, Mirante, Monte Castelo, Nova Brasília, Santa Terezinha e Santo Antonio.
Zona Sul	16 bairros	Acácio Figueiredo, Bairro das Cidades, Catolé, Cruzeiro, Distrito Industrial, Estação Velha, Itararé, Jardim Paulistano, Liberdade, Presidente Médici, Sandra Cavalcante, São José, Tambor, Três Irmãs, Velame, Vila Cabral.
Zona Oeste	13 bairros	Bela Vista, Bodocongó, Centenário, Dinamérica, Malvinas, Pedregal, Prata, Quarenta, Ramadinha, Santa Cruz, Santa Rosa, Serrotão, Universitário.

Quadro 3 – Bairros de Campina Grande/PB

Fonte: Autoria do pesquisador (2013).

O município é tido como referência no desenvolvimento comercial, industrial, educacional e tecnológico, e, por isso, abriga pessoas de cidades circunvizinhas em busca de empregos, serviços diversos e estudo nas universidades e escolas. Da mesma forma, exerce grande influência econômica, cultural e política em muitos municípios do estado e em municípios dos estados vizinhos.

Segundo Lourenço et al. (2013) estes fatores contribuem para que o município seja um centro distribuidor e receptor de matéria-prima e mão de obra de vários estados, sobretudo pela sua proximidade de três capitais de estados: Natal (260 km), João Pessoa (120 km) e Recife (181 km). Como diferencial, o município situa-se entre os cruzamentos das BR-230 e BR-104, sendo estes aspectos determinantes na atração de novos empreendimentos.

As principais atividades econômicas desenvolvidas no município são: indústrias de transformação, atacadista, comércio varejista, serviços diversos, com destaque para os serviços

de saúde e educacionais, desenvolvimento de software, extração e beneficiamento mineral, comercialização de produtos agrícolas e da pecuária.

O município é considerado um dos mais importantes do interior do Nordeste. Conforme o IBGE (2010) o Produto Interno Bruto (PIB) de Campina Grande é de R\$ 4,335 bilhões, o segundo maior do Estado. Por abrigar um grande entreposto comercial, serve como polo distribuidor para diversas cidades do Estado e cidades de estados vizinhos.

Os polos tecnológicos nas áreas de couro e calçados e de tecnologia da informação têm a disposição boa infraestrutura logística (rodovias em ótimo estado, segurança energética – por ter a disposição do setor industrial, o gás natural e uma usina termoeletrica), profissionais qualificados (boas escolas técnicas e universidades), a localização geográfica estratégica do município (proximidade do porto de Suape e de capitais de estados), e sua inserção numa área de grande concentração urbana (consumidores em potencial), entre outros fatores que contribuem para a diferenciação competitiva do município.

3.4.3 Aspectos demográficos e de infraestrutura

Campina Grande/PB apresenta uma taxa de densidade demográfica total de 648,31 hab/km² e, em consequência, 95,32% da população residente na área urbana. Conforme dados do IBGE (2015) a população total do município é estimada em 405.072 habitantes. No período de 2010 a 2015 houve um crescimento de 4,90% no total da população (Tabela 3).

Tabela 3 – Urbanização da população de Campina Grande-PB

	1991	2000	2010
População total	326.307	355.331	385.213
Masculina	152.930	168.236	182.205
Feminina	173.377	187.095	203.008
Urbana	307.468	337.484	367.209
Rural	18.839	17.847	18.004
Taxa de urbanização	94,23%	94,98%	95,32%

Fonte: Autoria do pesquisador (2015).

De 1991 a 2010, houve um aumento de 15,29% na população residente no município, variando de 326.307 habitantes em 1991 para 385.213 em 2010, o que significa um acréscimo de 58.906 pessoas em 20 anos, o crescimento da população entre 1991 e 2000 foi moderado,

8,16%, contudo, o menor índice ocorreu entre 2000 e 2010, quando a taxa percentual atingiu apenas 7,75% (IBGE, 2010).

Como pode ser visualizado na Tabela 4, em 1991 o município de Campina Grande/PB já era bastante urbanizado, ou seja, a grande maioria da população já vivia na área urbana sede do município. Nas duas décadas subsequentes, essa tendência de crescimento da taxa de urbanização também se confirmou.

No cenário nacional, a urbanização se intensificou na década de 1950, com o início da industrialização do país. Segundo Sá (2000) a população urbana de Campina Grande/PB registrou um crescimento a partir de 1950.

O setor educacional do município desenvolveu-se na década de 1950, com a criação da Escola Politécnica do Estado da Paraíba. Atualmente, dispõe de diversos centros educacionais de excelência, como: a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e a Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), e um Instituto Federal de Ensino Técnico e Superior (IFPB). Ademais, tem uma dezena de faculdades particulares e escolas técnicas que atraem pessoas dos municípios vizinhos e de outros estados, em busca de qualificação profissional.

A média de anos de estudos em Campina Grande é de 9,69 anos, um índice maior do que o verificado no âmbito nacional, de 9,54 anos (IBGE, 2010). O município possui na rede de ensino fundamental 298 escolas, e 51 escolas que oferecem o ensino médio, destas, 125 escolas do ensino fundamental são particulares e 21 do ensino médio.

Na área de saúde, o município conta com 100 estabelecimentos de saúde credenciados ao Sistema Único de Saúde (SUS), consistindo em 16 hospitais, 84 unidades básicas de saúde e 7 em construção, duas Unidade de Pronto Atendimento – UPA (IBGE, 2010; PNUD, 2010; MS, 2011). O Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) atende com 7 (sete) ambulâncias básicas e 3 unidades móveis avançadas. A cobertura populacional estimada com atenção básica de saúde é de 78,62%.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é 0,720, considerado alto na escala que mede o índice (PNUD, 2010; MS, 2011). Entre o período de 1991 a 2010 seu IDHM obteve um desenvolvimento de 51,3%, no Estado, estar entre os três melhores, na escala nacional sua classificação é a 1.301^a. O IDHM de Campina Grande estar entre os cinco municípios do semiárido que apresentam numericamente os maiores índices de desenvolvimento humano, sendo o segundo lugar sua posição (INSA, 2014).

A expectativa de vida do campinense é de 74 anos. Em 1991, a expectativa de vida era de 60 anos, em duas décadas, o índice de longevidade do município teve uma melhora de

18,91%. Quanto ao índice de desenvolvimento da educação, no período de 1991 a 2010 o indicador evoluiu em 107%, suficiente para colocar o município na 3ª posição no ranking estadual e na 966ª nacional (IBGE, 2010; PNUD, 2010).

3.4.4 Aspectos naturais e culturais

O município de Campina Grande/PB apresenta relevante patrimônio natural e cultural a ser preservados e explorados de maneira sustentável pela sociedade local. Destacam-se entre o natural, a mata do Louzeiro (Figura 6), parque do Poeta, parque da Criança, parque Evaldo Cruz, açude de Bodocongó e açude Velho.



Figura 6 – Mata do Louzeiro

Fonte: Acervo do pesquisador (2013).

A mata do Louzeiro é uma Área de Preservação Permanente, instituída através do art. 269, inciso III da Lei Orgânica Municipal de Campina Grande/PB, localiza-se num espaço com crescente urbanização em volta, por ter uma posição privilegiada, devido a proximidade do centro da cidade.

Possui uma área de aproximadamente 60 hectares e uma topografia muito variada. A vegetação da mata é diversificada, apresentando espécies nativas e frutíferas, afluentes de água, pequenos répteis, aves e insetos da fauna da região. Não obstante, segundo Lourenço e Alencar

(2012, p. 10):

esses animais e espécies vegetais vivem constantemente ameaçados pela ação predadora do homem, que faz retirada de frutas e animais para alimento, retirada de espécies vegetais na forma de lenha (para comercialização e consumo), provocando incêndios e, comprometendo o potencial biológico dos ecossistemas da reserva, sobretudo, também devido ao trânsito de pessoas e animais dentro da área. A ocupação habitacional do entorno do Louzeiro também vem causando grande impacto nos recursos naturais, principalmente porque a população faz deposição de resíduos sólidos e efluentes domésticos na área.

O parque do poeta é uma unidade de conservação, com aproximadamente 419 hectares, é rico em biodiversidade faunística e florística, cercado por vales, redes de drenagem e afloramentos graníticos que dão um aspecto singular ao lugar (Figura 7).

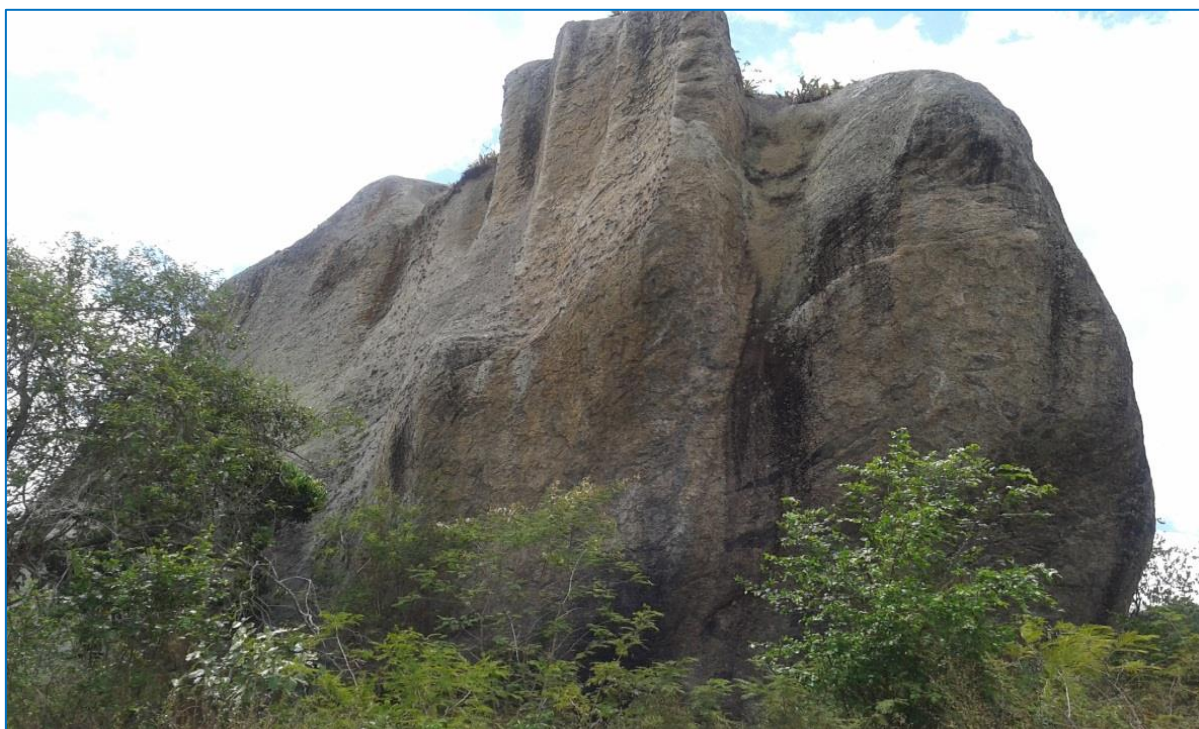


Figura 7 – Parque do Poeta

Fonte: Alencar (2013).

Situando-se a aproximadamente 6 km do centro da cidade, fica na margem direita da BR 230 no sentido João Pessoa/Campina Grande. O parque foi criado em 2004, com o propósito de resguardar as riquezas do lugar e proporcionar um espaço bucólico para fins turísticos, esportivos, científicos, entre outros (SOUZA et al., 2013).

Não obstante, segundo Souza et al. (2013) o parque vem perdendo sua territorialidade

enquanto espaço de proteção ambiental para o avanço da urbanização e sofrendo as consequências da especulação imobiliária, assinalados nas degradações ambientais. Como a área é particular, sem a indenização, os proprietários não se sentem no direito de cumprir as normas ambientais legais, e por outro lado, as autoridades públicas ficam em situação inerte, já que a desapropriação da área depende de verba federal.

Em relação ao patrimônio cultural, o município realiza anualmente o megaevento festivo denominado oficialmente de “O Maior São João do Mundo”, durante todo o mês de junho, o festejo junino é celebrado na cidade. Durante 30 dias acontece a festa, sendo este o maior e mais importante evento turístico do município.

A festa é realizada no parque do povo, que conforme Nóbrega (2012) foi inaugurado em 1986. O acesso ao local é muito fácil, já que o parque está localizado no centro da sede urbana. Além desse, outros eventos menos expressivos também são realizados no município, como o festival de inverno, Fetec, encontro da nova consciência, congresso de violeiros, feira do artesanato e a vaquejada.

Dentre as opções culturais do município, destaca-se: o centro cultural Lurdes Ramalho, espaço cultural do SESC, teatro Severino Cabral, centro de cultura Hare Krishna, teatro da Facisa, cinema do shopping Patarge, entre outros.

O município apresenta relevante patrimônio histórico e arquitetônico, com destaque para os edifícios do centro histórico/comercial, a catedral Nossa Senhora da Conceição, o monumento dos tropeiros da Borborema, o museu de arte popular da Paraíba, o museu histórico de Campina Grande, o museu do algodão, o museu de arte Assis Chateaubriand, entre outros. A cidade abriga uma academia de letras, denominada de Academia Campinense de Letras.

Em decorrência de seu rico patrimônio histórico, natural e cultural, Campina Grande tem o dever de conservar e manter preservados, estimular a exploração sustentável pela população local e turistas. O centro histórico, apesar de ser tombado, vem passando por intervenções em seus prédios e monumentos, que desfigura o patrimônio histórico da cidade. A mata do Louzeiro e o parque do Poeta também padecem com as intervenções predatórias do ser humano, em face a ausência da atuação dos agentes públicos.

Na observação direta feita na mata do Louzeiro, verificou-se que, o local não tem nenhuma cerca de proteção para limitar o acesso da população a área. Desse modo, a deposição irregular de resíduos sólidos acontece sem nenhum impedimento. Diante destes fatos, é imprescindível a efetividade de gestão dos resíduos sólidos urbanos no município.

3.5 Aspectos éticos da pesquisa

A presente tese segue os preceitos éticos da Resolução nº 466, outorgada em 12 de dezembro de 2012, que estabelece que as pesquisas envolvendo seres humanos devem atender aos fundamentos éticos e científicos pertinentes: os procedimentos que assegurem a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização dos participantes da pesquisa, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou de aspectos econômico-financeiros (BRASIL, 2012).

Quanto ao desenvolvimento da pesquisa, esta não apresentou riscos previstos à saúde dos participantes, uma vez que não foi realizado nenhum procedimento invasivo envolvendo risco em tipos e gradações variadas aos sujeitos envolvidos.

A coleta dos dados foi realizada mediante consentimento dos participantes, com assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO III), após o esclarecimento sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, potenciais benefícios, imediato ou posterior, recebido pelo participante e/ou sua comunidade em decorrência de sua participação na pesquisa.

As entrevistas foram realizadas apenas após a aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Campina Grande (ANEXO I).

A participação dos entrevistados deu-se de forma voluntária, mediante explicação previa e clara dos objetivos da pesquisa, garantia de manutenção do sigilo e da privacidade das informações dos participantes durante todas as fases da pesquisa, garantia de plena liberdade ao participante, de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma.

A propriedade dos resultados gerados por esta pesquisa é de exclusividade do pesquisador proponente. Fica vedado a reprodução total ou parcial para fins comerciais, podendo ser reproduzido trechos desta obra, desde que citado a fonte.

Capítulo IV

Este capítulo é dedicado à apresentação e discussão dos resultados obtidos com a pesquisa, assim como análise das informações alcançadas, efetuada em função dos objetivos e metodologia proposta.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Gestão de RSU no município de Campina Grande

Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2014) no município de Campina Grande/PB a cobertura da coleta de resíduos sólidos domiciliares em relação a população total é de 98%, já a taxa de cobertura referente a população urbana é de 97%. Em 2014 foram coletadas 97.725,6 toneladas de resíduos sólidos domiciliares (Tabela 4).

Tabela 4 – Quantidade de resíduos sólidos domiciliares coletados no município de Campina Grande

Anos	2010	2011	2012	2013	2014
Total/Anual (ton./ano)	85.165,66	91.475,26	87.698,31	82.720,60	97.725,6
Total/Mensal (ton./mês)	7.097,13	7.622,93	7.308,19	6.893,38	8.143,8
Total/Diário (ton./dia)	233,33	250,61	240,26	226,63	267,74

Fonte: Adaptado do SNIS (2014).

Na Tabela 4 é possível perceber que apesar do aumento de 7,40% ocorrido em 2011 na quantidade coletada de resíduos sólidos domiciliares, em 2012 a redução foi de 4,12% com relação a 2011. Para os anos compreendidos, 2013 apresentou a menor quantidade, por outro lado, de 2013 à 2014, o incremento foi de 15,35% na quantidade coletada de resíduos sólidos urbanos no município.

O aumento da quantidade de resíduos domiciliares coletada no município seguiu a tendência verificada no país, como conjectura-se, e tem relação direta com a efetivação de parte dos princípios previstos na PNRS (Brasil, 2010), em vigor desde 2014, conforme entendimento do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (2014).

De maneira geral, torna-se necessário uma análise mais acurada da relação direta da redução da quantidade de resíduos coletada no município, no intuito de investigar as reais

causas da redução da quantidade coletada. A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB (2008) revelou que no referido município apenas 65,91% dos resíduos sólidos foram coletados regularmente, 11,32% queimados, 12,12% descartados indevidamente e 10,61% descartados e desviados de outras formas.

Pereira e Teixeira (2011) destacam que, economicamente, a disposição final inadequada desses resíduos traz prejuízos, pois são descartados materiais que poderiam ser reutilizados e/ou reciclados, como papel, vidro, plástico e metal, o que acarreta em desperdício de energia, mão de obra e recursos naturais.

Nesse sentido, uma ação de grande importância para gestão integrada dos resíduos sólidos municipais é a Coleta Seletiva dos resíduos sólidos urbanos. No entanto, segundo Cirne e Barbosa (2010), o município de Campina Grande não dispõe de programas de coleta seletiva formalizados.

Fato confirmado pelo representante do DLU, que ressaltou: *“Está dentro do projeto de resíduos sólidos do município que foi aprovado, de se fazer a coleta seletiva na cidade. Hoje existe assim o que a gente chama até de um projeto piloto das cooperativas, que elas têm esse projeto já há vários tempos e a secretaria dá um suporte com caminhões”*.

O diagnóstico dos resíduos sólidos de Campina Grande referente aos anos de 2012/2013, mostrou que é recuperada uma pequena fração de resíduos sólidos secos pelas cooperativas e associações de catadores legalmente constituídas, cerca de 1,4 toneladas por dia e cerca de 52,5 toneladas por dia pelos catadores de rua e o restante dos resíduos em quase sua totalidade é encaminhada ao aterro sanitário como rejeito (PMGIRS, 2014).

As cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis do município que fazem informalmente a coleta seletiva sem receber nenhuma contrapartida financeira da prefeitura, são: a Cooperativa de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis (CATAMAIS), a Cooperativa de Trabalhadores de Materiais Recicláveis (COTRAMARE), a Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis da Comunidade de Nossa Senhora Aparecida (ARENSA), a Associação de Catadores e Recicladores de Vidros e Outros Materiais (CAVI) e a Cooperativa de Trabalho de Catadores de Campina Grande (Cata Campina).

O PMGIRS prevê a promoção de apoio a capacitação de cooperativas e associações de catadores de matérias recicláveis para elaboração e gestão de projetos, visando captação de recursos. No entanto, quando se questionou o representante do DLU a respeito, o mesmo relatou que no momento não tem definido.

Verificou-se, contudo, junto a SESUMA que a prefeitura realizou as seguintes ações:

solicitação de recursos junto aos ministérios para a implantação/expansão da coleta seletiva de resíduos; propôs que os resíduos sólidos recicláveis das empresas em processo de licenciamento ambiental sejam doados prioritariamente como forma de destinação adequada às cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis que atuam no município, comum aos demais municípios brasileiros.

Outra iniciativa da prefeitura, é o projeto Recicla São João, realizado desde 2013 dentro do Parque do Povo e nas ruas adjacentes, durante os 31 dias do Maior São João do Mundo. Todo ano são contratados prestadores de serviços que atuam na coleta de resíduos recicláveis, para fazer a coleta diurna e noturna, eles vão receber receberão um salário mínimo pelos serviços. Já a renda obtida com os resíduos recicláveis será destinada às cinco organizações de catadores materiais recicláveis do município. Em 2018, conforme o secretário da SESUMA, foram coletados entre 500 e 600 quilos nos dias de maior pique. A coleta dos resíduos sólidos orgânicos variou entre 5 e 6 toneladas dia (PARAIBAONLINE.COM.BR, 2018).

O representante do DLU relatou que em média são coletadas 250 toneladas/dia de resíduos sólidos na cidade, e no mês cerca de 7.700 toneladas. O quantitativo de resíduos sólidos coletados no município apresenta composição gravimétrica bastante variada.

Conforme dados da SESUMA (2013), 42,77% dos resíduos sólidos constituem em matéria orgânica, 22,25% de plásticos, 11,89% de papel/papelão, 8,69% inertes, 6,93% de couro e borrachas, entre outros tipos.

Analisando-se o período compreendido entre os anos de 2010, 2011, 2012, 2013 e 2015, pode-se depreender que, dentre os tipos de resíduos sólidos, a maior quantidade de resíduos coletada foi de entulhos, e poda foram o de menor proporção (Tabela 5).

Tipos de coleta de resíduos	2010	2011	2012	2013	2015
Coleta domiciliar	85.165,66	91.475,26	87.698,31	82.720,60	90.431,88
Coleta de entulhos	72.247,55	62.903,46	961,02	115.588,44	100.841,13
Coleta de ponto	-----	-----	65.794,84	6.839,80	5.074,19
Coleta de poda	-----	-----	91,64	433,38	-----
Coleta de feiras e mercados	-----	-----	91,64	2.578,26	2.487,85
Coleta de caixas estacionárias	89,54	3.696,05	2.623,82	3.644,61	3.150,5
Total Anual (t)	157.502,75	158.074,77	157.257,88	211.805,09	201.985,55

Tabela 5 – Tipos de resíduos sólidos coletados em Campina Grande

Fonte: Autoria do pesquisador (2016).

Verifica-se no Tabela 5, que a quantidade de resíduos sólidos domiciliares coletada no período varia muito, para mais ou para menos, em anos alternados. Contudo, evidencia-se que a coleta de resíduos sólidos de caixas estacionários não apresentou alterações significativas. Devido à indisponibilidade de informações referente ao ano de 2014, não foi possível correlacionar a variação da quantidade de resíduos domiciliar coletada.

Ademais, omite-se a quantidade de resíduos sólidos coletada em poda, ponto, feiras e mercados nos anos de 2010, 2011 e 2015. Frisa-se ainda que, não se conseguiu verificar as causas da expressiva elevação da quantidade de entulhos coletada em 2013 e 2015, sendo maior do que os resíduos domiciliares. Uma hipótese consiste na adequação do município as diretrizes impostas pela PNRS, visto que o período compreende o prazo estipulado.

No município a coleta dos resíduos sólidos domiciliares é realizada com regularidade por uma empresa terceirizada, a Light, sendo a Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente (SESUMA), através do Departamento de Limpeza Urbana (DLU) responsável pela limpeza urbana (varrição, capinação, poda e coleta), coleta de resíduos especiais (limpeza de terrenos baldios e canais), remoção de entulho, remoção de animais mortos, limpeza de córregos, limpeza de feiras e mercados, limpeza de cemitérios e praças. Ademais, o DLU é responsável pela fiscalização da execução dos serviços, online e in loco.

A coleta dos resíduos sólidos domiciliares acontece diariamente no centro comercial e bairros adjacentes, e três vezes por semana nos demais bairros. A coleta domiciliar na zona urbana atende 103 setores, divididos em 20 roteiros diurnos em dias alternados (segunda, quarta e sexta ou terça, quinta e sábado) e 2 roteiros noturnos diários.

A zona rural tem 4 roteiros diurnos alternados. Cada roteiro de coleta pode chegar até 20 km, como relatou o representante do DLU. Os demais serviços de limpeza urbana são executados diariamente, conforme programação do DLU. Contrariando esta programação, identificou-se pontos de deposição irregular de resíduos em terrenos vagos nos bairros Jardim Tavares (Av. Mal. Floriano Peixoto - final) e Portal Sudoeste (Na bifurcação entre a Av. Mal. Floriano Peixoto e a rodovia Gov. Antônio Mariz - BR 230) – próximo a um condomínio e o hospital de traumas (Figura 8).



Figura 8 – Resíduos depositados irregularmente em terrenos baldios nos bairros

Fonte: Acervo do pesquisador (2016).

O representante do DLU informou que são realizados três monitoramentos da coleta executada, e todos os roteiros são monitorados, o departamento acompanha fazendo vistoria também da coleta dos resíduos domiciliares realizada pela empresa terceirizada.

Outro resultado que vale destacar é que até o ano de 2011, o município de Campina Grande/PB não tinha aterro sanitário, os resíduos sólidos eram dispostos a céu aberto no “Lixão do Mutirão”. A partir de 2012 até o ano de 2015, a deposição dos resíduos sólidos urbanos gerados no município passou a ser realizada no aterro sanitário do município de Puxinanã.

Com o fechamento do aterro sanitário de Puxinanã, Campina Grande/PB passou a fazer a disposição dos resíduos sólidos no aterro sanitário do Distrito de Catolé de Boa Vista, localizado a cerca de 12 km da sede do município. O aterro sanitário pertence a empresa Ecosolo. Os resíduos gerados são coletados e transportados pela empresa Light até aterro.

A empresa Light tem os seguintes equipamentos para fazer a coleta dos resíduos domiciliares do município de Campina Grande/PB: 15 caminhões compactadores para coleta da zona urbana e 2 caçambas para coletar os resíduos da zona rural.

A SESUMA dispõe de 17 caminhões compactadores contratados, 13 caminhões basculante e 14 contratados, 3 caminhões poliguindaste (contratados), 1 trator agrícola com reboque, 2 carroças de tração animal (contratados), 1 trator D4E, 2 retroescavadeiras, 1 trator D150 – trator de esteira, 1 trator D6, duas motoniveladoras - Patrol, 3 pás mecânicas, 2 caminhões pipas e 1 caminhão Munk. Esses equipamentos são utilizados pelo DLU no gerenciamento do saneamento ambiental.

O aterro sanitário da Ecosolo é terceirizado, para fazer a operacionalização e disposição final dos resíduos/rejeitos oriundos de Campina Grande e de outros 3 municípios da Região

Metropolitana. Registra-se que, a presente pesquisa não obteve nenhuma informação da gestão municipal quanto o tempo de duração do contrato entre a prefeitura e a empresa dona do aterro sanitário, contratada para operacionalização e disposição final dos resíduos.

Os resíduos sólidos domiciliares coletados pela Light são transportados em caminhões do tipo compactador. E o pagamento pelo serviço é realizado por tonelada de resíduo coletada, sendo R\$35,67. Ademais, o município gasta R\$14,2 mil por dia com os resíduos dispostos no aterro sanitário (XAVIER, 2015, p. 1).

No ano, esse quantitativo corresponde à uma média de R\$ 5.183 milhões, valor superior ao arrecadado com a Taxa de Limpeza Pública (TLP), e bem abaixo do orçamento da Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente (SESUMA) do município.

Com base nos dados disponibilizados no Portal do Tribunal de Contas do Estado da Paraíba - SAGRES (2017), o município arrecadou em 2016 com a Taxa de Limpeza Urbana o montante de R\$ 3.377.456,18, enquanto as despesas da SESUMA em 2016 foram de R\$ 68.698.951,32 milhões.

A Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente do município realiza vários serviços correlatos aos resíduos sólidos, no entanto, não foi possível obter o quantitativo gasto apenas com as atividades de manejo realizadas diretamente com os resíduos sólidos. A coleta domiciliar é terceirizada, mas as demais coletas são realizadas pelo Departamento de Limpeza Urbana (DLU) da SESUMA.

Os resíduos sólidos domiciliares coletados não recebem nenhuma seleção antes de serem dispostos no aterro sanitário. O representante do DLU relatou que todo resíduo sólido coletado é diretamente destinado ao aterro sanitário, ou seja, não existem unidades de triagem para separação dos resíduos sólidos recicláveis.

O PMGIRS de Campina Grande prevê a implantação de uma unidade de separação de resíduos (unidades de triagem), que funcionará como equipamento de infraestrutura no programa de coleta seletiva porta a porta. Se as unidades de triagem forem efetivadas poderá reduzir significativamente a quantidade de resíduos a ser encaminhada para disposição final no aterro sanitário, conforme própria estimativa. No plano, propôs-se a instalação de quatro unidades de triagem de reciclados no território do município.

É interessante notar que, como não existe qualquer seleção dos resíduos encaminhados para o aterro sanitário, fato que não ocorreria se fosse priorizada a coleta seletiva, através da triagem dos materiais recicláveis, indispensável no programa de coleta seletiva.

Salienta-se que, o formato de pagamento adotado pela prefeitura para pagar a empresa

que faz a coleta e transporte dos RSU até o aterro sanitário não é favorável financeiramente para o município, uma vez que não privilegia a coleta seletiva. Aliás, o modelo adotado contribui para a manutenção constante dos custos da execução dos serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos coletados.

A implantação da coleta seletiva pelo município pode proporcionar a minimização dos custos da execução dos serviços de coleta, transporte e deposição dos RSU; disposição adequada dos rejeitos e preservação dos recursos naturais; gerar empregos e renda para os catadores de materiais recicláveis envolvidos na coleta seletiva, a partir da inclusão das cooperativas e associações no processo; e maior vida útil do aterro sanitário, pela redução da quantidade de materiais/rejeitos depositados.

Em que pesem as considerações anteriores, compete salientar que o aterro sanitário situado em Catolé de Boa Vista tem vida útil estimada em 20 anos, com possibilidade de estender mais 5 anos o período de deposição dos resíduos, segundo informações da SESUMA (2016). Não foi informado a capacidade projetada do aterro sanitário durante o período de vida útil. Cirne (2010, p. 26) ressalta que, como na maioria dos municípios brasileiros, um dos grandes desafios que o município de Campina Grande/PB enfrenta há alguns anos, é a geração, a valorização e disposição final dos resíduos sólidos.

O principal desafio enfrentado hoje pelo município em relação aos resíduos sólidos urbanos de acordo com o representante do DLU, é tentar melhorar a qualidade da coleta, conscientizar a população para que faça sua parte com relação ao destino correto dos resíduos, e a dificuldade de conseguir recursos para implantação dos programas e projetos previstos no PMGIRS do município.

Para fazer o custeio da limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos, o município de Campina Grande cobra uma taxa (Taxa de Limpeza Pública – TLP) pelos serviços prestados, através do Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU), e o valor pago varia conforme o tipo e especificidades do imóvel e dos serviços prestados pela prefeitura no endereço onde está localizado o imóvel.

A legislação vigente permite que os municípios estabeleçam a cobrança de taxas pelo manejo dos resíduos sólidos, entretanto, em 60,5% dos 3.572 municípios participantes do diagnóstico do manejo de resíduos sólidos (SNIS, 2013, p. 93), ainda não há cobrança pelos serviços regulares de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos domiciliares.

Dentre os 1.412 municípios que discriminaram a forma de cobrança pelos serviços, a inserção de taxa específica no boleto do IPTU é a forma generalizada de execução,

correspondendo 88% dos casos. Em seguida figura a taxa específica no boleto do serviço de abastecimento de água com um indicador de 7,8%, seguido da incidência da taxa em boleto específico com 2,8%, outras formas de cobrança instituídas aparecem com 1,3%.

Conforme Cirne (2010, p. 46) os municípios que utilizam a taxa de resíduos sólidos domiciliares dificilmente conseguem custear 100% dos serviços com essa arrecadação, complementados os gastos dessa atividade com recursos do Tesouro Municipal a partir de verbas orçamentárias de outros setores.

O diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos do SNIS (2013, p. 97), revelou que a despesa per capita total com o manejo dos resíduos sólidos urbanos, quando rateada pela população urbana, resulta em um valor médio anual de R\$105,77 por habitante em âmbito nacional. O indicador médio da região Nordeste, cujo patamar se situa em R\$104,00/habitante é o que mais se aproxima da média nacional.

A gestão dos resíduos sólidos em Campina Grande não é integrada com os demais serviços de saneamento. A Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente atua na limpeza dos sistemas de drenagem de águas pluviais, limpeza de vias públicas e manejo dos resíduos sólidos. Os serviços de coleta de esgoto e o abastecimento de água são realizados por outras repartições e/ou empresas.

O processo de gestão dos resíduos sólidos do município de Campina Grande compreende as atividades de coleta domiciliar dos resíduos colocados para a coleta pública, coleta dos resíduos descartados irregularmente em terrenos vazios e vias públicas, o transporte dos resíduos e a destinação final no aterro sanitário (Figura 9).

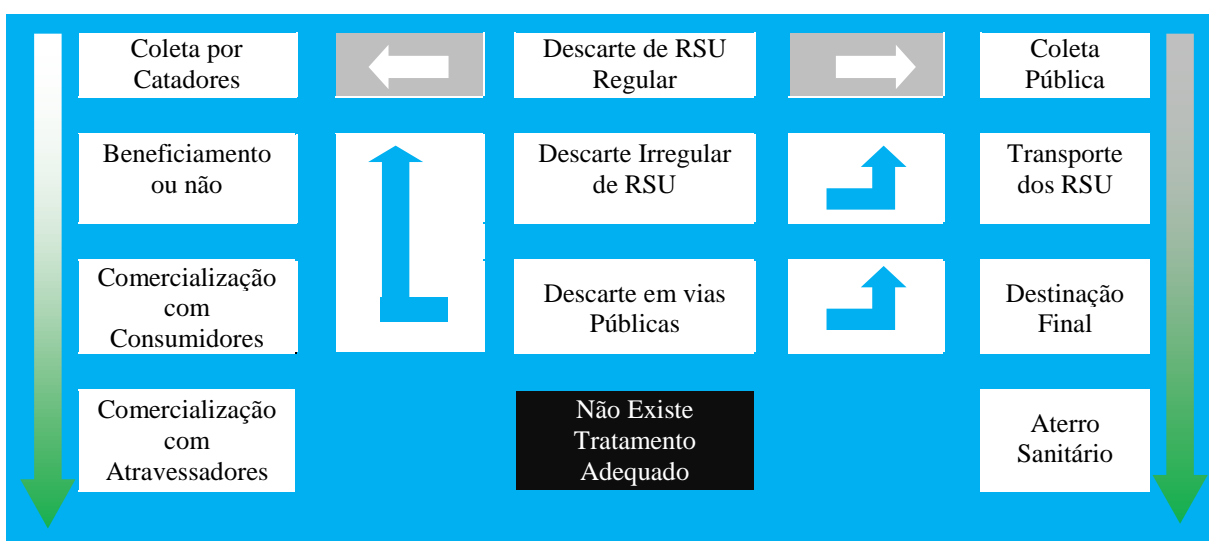


Figura 9 – Processo de gestão dos RSU de Campina Grande
Fonte: Autoria do pesquisador (2016).

Como exposto na Figura 9, o trabalho de Coleta Seletiva realizado pelos catadores e beneficiamento de resíduos recicláveis, também pode ser considerado como parte integrante do processo de gestão dos resíduos sólidos do município.

Ressalta-se que a coleta pública de resíduos realizada pela prefeitura não atende os chamados resíduos especiais, resíduos dos serviços de saúde, resíduos de indústrias, resíduos da mineração e os resíduos da construção civil. Esses geradores estão sujeitos a elaboração de planos específicos.

No município, a coleta e destinação desses resíduos são de responsabilidades dos próprios geradores, conforme prevê a legislação vigente. É importante notar que os resíduos no rol objetos de obrigatórios da Logística Reversa não são coletados pela coleta pública.

Evidencia-se que existe um convênio entre a Prefeitura Municipal de Campina Grande e a empresa Reciclanip, firmado em dezembro de 2015, por tempo indeterminado, no qual o município disponibilizou um ponto de coleta com 1.500m² e capacidade para armazenamento de 2000 pneus de passeio ou 300 de carga, localizado no bairro do Alto Branco. Até o presente momento, essa iniciativa já possibilitou a destinação ambientalmente adequada a 240 toneladas de pneus inservíveis.

De acordo com a Resolução do Conama nº 416/2009, os municípios com mais de 100 mil habitantes têm a obrigatoriedade de implementar os pontos de recebimentos de pneus inservíveis. Atualmente, 1.376 pontos de recebimentos encontram-se em municípios com este porte. No total, estão cadastrados 1.894 pontos de coleta no território nacional, na Paraíba são 33 pontos de coleta de pneus inservíveis declarados (IPEA, 2012).

Com relação aos resíduos eletroeletrônicos, que estão no rol da Logística Reversa como obrigatórios nos termos da PNRS, não existe no município ainda pontos de coleta instituídos pelos responsáveis conforme preceitua a lei, o que existe são ações pontuais de organizações locais (Escola Técnica Redentorista, Museu Vivo da Ciência, hipermercado Extra, UFCG, entre outros), que recebem materiais e equipamentos específicos.

Chama a atenção que o representante do DLU entrevistado não conseguiu explicar com mais objetividade a existência de pontos para coletar os resíduos eletroeletrônicos no município, apesar de afirmar que existe, ele também não soube explicar o destino dos materiais coletados. Conforme o representante do DLU tem um projeto da Secretaria da Ciência e Tecnologia para fazer o recolhimento dos eletroeletrônicos.

Referente aos resíduos com Logística Reversa obrigatória (pilhas e baterias; pneus; lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; óleos lubrificantes, seus

resíduos e embalagens; e produtos eletroeletrônicos e seus componentes.), ainda não está funcionando no município, pois os acordos setoriais não foram finalizados localmente. O que existe são apenas campanhas específicas de organizações locais para coletar eletroeletrônicos e o convênio entre a prefeitura e a Reciclanip para coletar os pneus inservíveis.

A PNRS determina a implantação obrigatória da Logística Reversa para uma série de produtos e resíduos, como exposto no parágrafo anterior, entretanto, a responsabilidade em estabelecer os canais reversos são dos produtores, distribuidores, importadores e comerciantes.

Cabe-se aos municípios apenas orientar a estes quanto a procedimentos e ações que estão sujeitos; inclusive definir no âmbito local, o órgão público que será a referência para entrega do plano de gerenciamento, de forma a garantir as ações, sua atualização, controle e fiscalização. Nota-se que a prefeitura de Campina Grande ainda não criou nenhuma estrutura para fazer o monitoramento das empresas.

No município de Campina Grande estão sujeitos a elaboração de planos específicos de gerenciamento de resíduos 142 empresas. Os geradores estão agrupados pelo tipo de resíduos produzido nas seguintes categorias: Serviços públicos de saneamento básico; Indústrias; Construção civil; Mineração; e Serviços de saúde (SESUMA, 2016).

Referente a essa obrigação dos geradores, o representante do DLU relatou o seguinte: *“resíduo industrial das empresas do polo já está adequado as normas de destino. Da mesma forma, os resíduos dos serviços de saúde e saneamento básico. Quanto os resíduos da construção civil, é de responsabilidade das construtoras dar a destinação final adequado a esses resíduos. Às vezes o município retira, como coleta especial, porque muitos ainda jogam dentro dos terrenos vazios, mas é responsabilidade das construtoras”*.

O PMGIRS de Campina Grande prevê adequação das práticas de Logística Reversa no processo de licenciamento ambiental da construção civil, mas o representante do DLU relatou que ainda não constituiu nenhuma modificação, nem tem um cronograma de quando vai acontecer. Sobre a existência de um órgão do município para o registro dos planos e fiscalização das obras licenciadas, ele não soube explicar.

Outro quesito questionado refere-se à existência de parcerias com empresas e instituições públicas presentes no município, para a coleta pública dos resíduos delas, categoricamente o representante do DLU disse que não, mas ressaltou que a prefeitura faz a coleta do resíduo comum, de escritório, e o que é produzido pelos restaurantes, a parceria com essas empresas existe apenas nesse sentido.

Questionou-se o representante do DLU, se no âmbito do gerenciamento dos resíduos do

município existe alguma parceria formal com as cooperativas e associações de catadores para coleta dos resíduos recicláveis, e a respeito ele relatou que tem parceria junto à Secretaria Municipal de Ação Social (SEMAS), para o pagamento do aluguel dos galpões sedes das cooperativas COTRAMARE e ARENSA.

Particularmente, com relação a apoio financeiro da prefeitura para fomento das cooperativas e associações de catadores, para aquisição de equipamentos, caminhões e galpões, conforme o representante do DLU, o município não dar recursos financeiros e apoio técnico, mas disponibiliza um caminhão com combustível e motorista para dar suporte a coleta realizada pelos membros das cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis.

O município ainda fez uma cessão de uso de um terreno situado no bairro Portal Sudoeste, para construção de galpões para alocação de dois grupos de catadores de materiais recicláveis que atuam no município (ARENSA e CATACAMPINA), e emitiu com isenção a taxa das licenças ambientais dos galpões sedes da cooperativa CATAMAIS e das associações ARENSA e CAVI.

Além da coleta porta a porta dos resíduos sólidos domésticos, o município realiza uma coleta especial, que conforme o representante do DLU: *“é a coleta de resíduos em terrenos vazios e lotes vagos, que o DLU faz, por ter ainda uma parcela da população que, por mais que você oriente, por mais que se faça campanha, que mostre, mais ainda tem uns que ainda continuam jogando resíduos sólidos em terrenos vazios. E a prefeitura dá essa manutenção.*

Com o intuito de averiguar mais detalhadamente a situação da coleta de resíduos sólidos e, sobretudo, a existência de áreas com descarte irregular no município, percorreu-se pontos específicos de bairros pré-selecionados para registrar fotograficamente e coletar informação junto a população urbana atendida com este serviço. Na oportunidade, questionou-se algumas pessoas presentes e/ou próximas a área visitada, aspectos do gestão e gerenciamento.

Destaca-se que as entrevistas realizadas durante a observação direta in loco de áreas com deposição irregular de resíduos sólidos não foram estruturadas. Áreas visitadas estão localizados nos seguintes bairros: Universitário, Monte Santo, Prata, Louzeiro, José Pinheiro, Estação Velha, Pedregal, Bodocongó, Centenário, Jardim Tavares, Malvinas, Santo Antônio, Bela Vista e Liberdade (Figura 10).

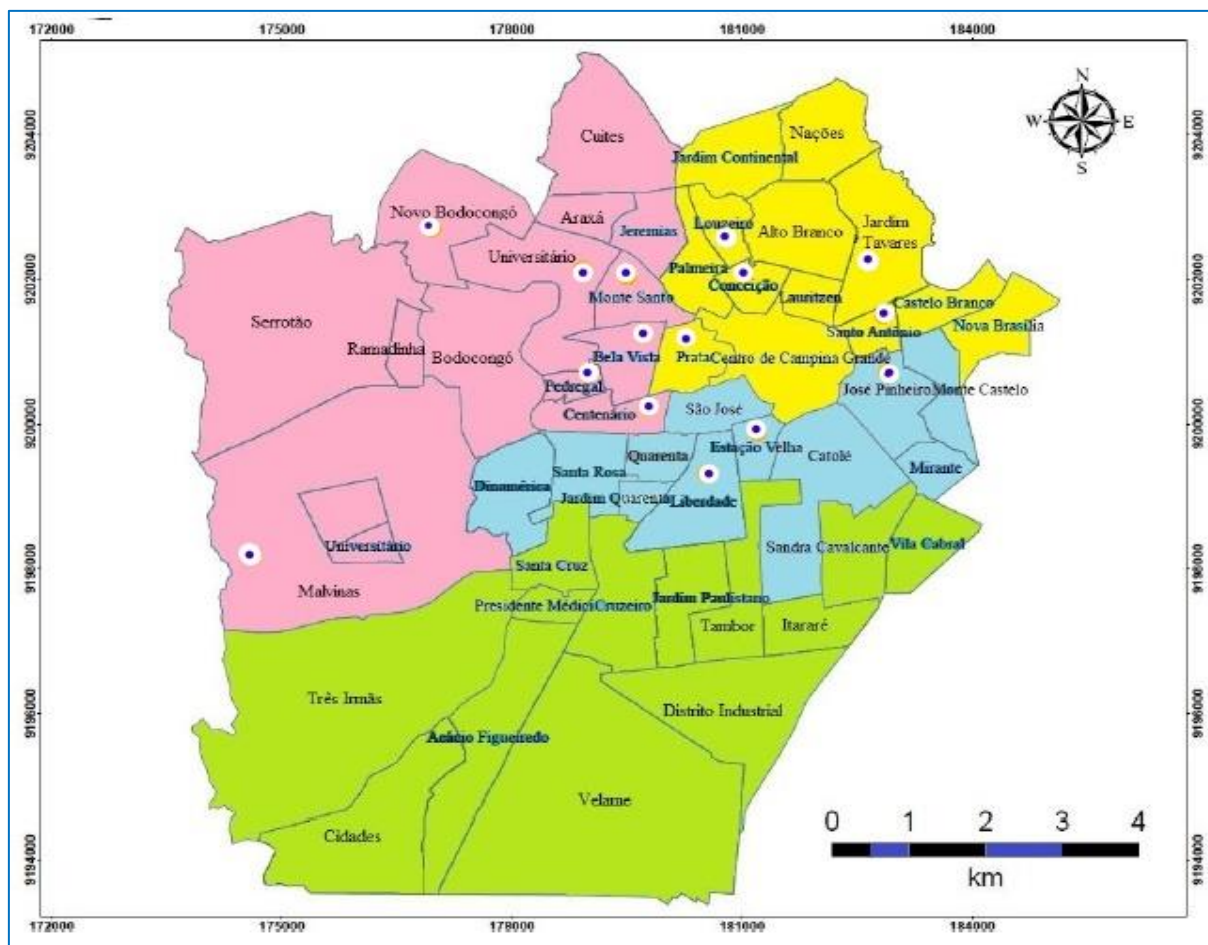


Figura 10 – Mapa indicando os pontos visitados nos bairros de Campina Grande
 Fonte: Elaboração própria com base no PMGIRS (2014).

Os pontos das áreas visitadas durante a pesquisa de campo foram georreferenciados por meio do Sistema de Posicionamento Global (GPS), e registros fotográficos. O primeiro ponto (P1) foi identificado no bairro Bodocongó, ao lado direito da Universidade Federal de Campina Grande, na Rua Leniel Sucupira. Constatou-se uma grande quantidade de resíduos sólidos depositada irregularmente em uma extensa área sem construções.

O terreno abrange os bairros do Bodocongó, Monte Santo e Jeremias, não tem nenhuma cerca ou muro de proteção para impedir o acesso, no caso, há um verdadeiro lixão ao lado da universidade (Figura 11).



Figura 11 – Descarte de resíduos sólidos no bairro do Bodocongó (P1: S 7° 12' 40.85" W 035° 54' 19.9")

Fonte: Acervo do pesquisador (2016).

Durante a pesquisa de campo, observou-se que a área do terreno tem resíduos sólidos descartados de todos os tipos, tais como: entulhos, resíduos da construção civil, resíduos domiciliares, resíduos agrossilvopastoris e resíduos com aspectos de resíduos industriais. Verificou-se ainda que o terreno serve como via de tráfego de veículos, pessoas e carroças com tração animal, que trafegam envolta da universidade e entre os bairros do Monte Santo, Jeremias e o Bodocongó.

No bairro do Monte Santo, registrou-se dois pontos (P2 e P3), o primeiro ponto (P2) fica na borda do terreno do ponto (P1), do lado oposto, na Rua Rangel. Segundo uma moradora das residências que ficam em frente ao terreno, “*os resíduos sólidos são colocados na calçada para coleta pública, mas algumas pessoas sempre acabam descartando no terreno nos dias ou horários fora da coleta realizada pela prefeitura*”. Ainda conforme seu relato, os três dias de coleta de resíduos sólidos realizado no bairro é satisfatório (Figura 12).



Figura 12 – Descarte de resíduos sólidos no bairro do Monte Santo (P2: S 7° 12' 41.8" W 035° 54' 01")

Fonte: Acervo do pesquisador (2016).

Registrou-se o escoamento de esgoto pelo riacho (sem nome), com origem no bairro do Monte Santo, que passa pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e deságua no açude de Bodocongó. O descarte dos resíduos sólidos é realizado também dentro do riacho que passa ao lado de uma construção parada. No bairro Bela Vista, identificou-se um ponto (P4), na Rua Silva Barbosa, onde observou-se o desnível das casas com o asfalto da rua (Figura 13).



Figura 13 – Descarte de resíduos sólidos no bairro Bela Vista (P4: S 7° 12' 57.1" W 035° 54' 08.8")

Fonte: Acervo do pesquisador (2016).

Sobre a adequação das calçadas, um morador relatou que não são apropriadas, e que nunca sofreu acidente, mas já teve pessoas que se acidentaram. Com relação ao racionamento de água que o município vem passando, ele disse que: “*vem se virando com a caixa d’água e armazenamento em toneis*”. Outra moradora que reside numa parte da rua que tem uma elevação em desnível com o asfalto da rua, relatou que não tem problemas com a falta de água, e que a coleta de resíduos sólidos é regular, conforme os moradores do bairro.

No bairro da Prata, dois pontos foram marcados (P5 e P6), no primeiro ponto (P5), na Rua Otília Donato, presenciou-se ruas com calçadas mais niveladas, mas tem desníveis que podem causar acidentes nos pedestres. O bairro da Prata, mesmo tendo boa infraestrutura, por ser um bairro de classe média alta, ainda tem calçadas desniveladas, ou seja, não é sustentável urbanisticamente (Figura 14).



Figura 14 – Descarte de resíduos sólidos no bairro da Prata (P5: S 7° 13' 00.9" W 035° 53' 51.3")

Fonte: Acervo do pesquisador (2016).

No bairro da Prata existe um grande terreno que faz extrema com os bairros do Pedregal e Centenário, sem cerca ou muro de proteção, o descarte irregular de resíduos acontece diuturnamente. No ponto (P6), na extremidade da Rua José de Alencar, observou-se, inclusive, o descarte de entulhos, resíduos da construção civil, e o lançamento de redes de esgoto do bairro da Prata, em um pequeno córrego.

Visivelmente, não existe fiscalização efetiva para coibir o descarte de resíduos na área em questão. Logo, qualquer um tem acesso ao terreno para fazer o descarte indevido, é o caso, por exemplo, dos carroceiros contratados para retirar entulhos de quintais, resíduos de podas e resíduos de reformas residenciais.

No bairro do Pedregal, registrou-se um ponto (P7), às margens da Avenida Professor Almeida Barreto. Constatou-se que os moradores jogam resíduos sólidos dentro do canal, principalmente plásticos, papel e orgânicos. Ainda se verificou, o lançamento de esgoto sem tratamento no canal que corta o bairro, e chama atenção o fato de que há evidências que os esgotos de todas as residências são canalizados para o canal (Figura 15).



Figura 15 – Descarte de resíduos sólidos no bairro do Pedregal (**P7**: S 7° 13' 30.8" W 035° 54' 44.1")

Fonte: Acervo do pesquisador (2016).

Um morador relatou que o mau cheiro do canal incomoda todo mundo que vive próximo, entretanto, quando questionado sobre a ocorrência de doenças na comunidade relacionadas ao odor do canal e a presença de insetos, ele ressaltou que não tem ocorrência de doenças. Ainda relatou que o canal não recebe nenhuma benfeitoria de limpeza da prefeitura, são os próprios moradores que fazem a limpeza.

No bairro do Centenário marcou-se um ponto (P8), na borda de um grande terreno sem construções que fica no bairro da Prata, o córrego chega até o Centenário repleto de resíduos sólidos e uma grande quantidade de esgoto, que escorre a céu aberto a poucos metros da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, e de uma escola da prefeitura, na Rua Osvaldo Cruz (Figura 16).



Figura 16 – Descarte de resíduos sólidos no bairro do Centenário (**P8**: S 7° 13' 32.8" W 035° 54' 10.6")

Fonte: Acervo do pesquisador (2016).

Uma moradora que reside na frente do terreno, disse que “as pessoas colocam resíduos sólidos no córrego, colchões, bacia sanitária, sofá e materiais de construção, e conforme ela: *“ai quando chove a água transborda para dentro das casas, e o esgoto entope tudo”*. Ainda segundo ela *“não têm mosquitos nas casas, só o mau cheiro do esgoto que incomoda as pessoas”*. Nota-se que na parte do Centenário o córrego passa por baixo das residências, ou seja, o esgoto é coberto, escondido até o canal que passa ao lado da Avenida Prof. Almeida Barreto, no bairro Santa Rosa. Percebe-se que, a ausência de saneamento adequado contribui para este quadro negativo.

No bairro da Liberdade, marcaram-se dois pontos (P9 e P10), em um riacho afluente do canal do Prado na sua margem esquerda, na Rua Maria Souza Ribeiro. Observou-se que, é lançado esgoto e resíduos sólidos no córrego. Acrescente-se, ainda, que, numa parte envolta do canal, uma moradora de um prédio que fica em frente, cuida da área, fazendo a limpeza do canal (retirada de resíduos sólidos), a ornamentação em volta, com o cultivo de plantas, manejo (irrigação, poda e desbaste) e a manutenção a cada 15 dias (Figura 17).



Figura 17 – Descarte de resíduos sólidos no bairro da Liberdade (P9: S 7° 14' 34.7" W 035° 52' 45.3" e P10: S 7° 14' 38.7" W 035° 53' 0.8.3")

Fonte: Acervo do pesquisador (2016).

Note-se que, o trabalho de manutenção da área bancado pela moradora não recebe nenhuma contrapartida financeira dos vizinhos ou da prefeitura. Conforme relatou, seus gastos com água e energia são mais de R\$ 1200,00 por mês, além do pagamento do jardineiro. No local é perceptível o microclima com temperatura mais amena e a mudança da paisagem em volta da área arborizada, com aspecto visual mais agradável e percepção de ar sem odor. Não

obstante, frequentemente, segundo a moradora, pessoas da vizinhança ou que passam pela rua, danificam as plantas ou roubam.

Em um sistema de gestão integrada dos RSU, é essencial a participação de toda a sociedade, sendo que todas as partes devem estar articuladas entre si, setor público, setor privado, terceiro setor e a população. Nesse processo, é imprescindível a conscientização e a participação da população na tomada de decisões no âmbito do gerenciamento dos RSU.

No bairro Conceição, na comunidade conhecida com o Buraco da Gia, registraram-se dois pontos (P11 e P12), nas ruas Manoel Félix e Severino Verônica, respectivamente, onde observou-se muito resíduos sólidos jogados em um terreno ao lado de algumas residências que ficam às margens do Riacho das Piabas, e onde também notou-se muitos resíduos descartados dentro da parte em que o Riacho das Piabas foi canalizado a céu aberto, e nas partes adjacentes (Figura 18).



Figura 18 – Descarte de resíduos sólidos no bairro Conceição (**P11: S 7° 12' 21.3" W 035° 53' 16.5"**)

Fonte: Acervo do pesquisador (2016).

De acordo com uma moradora, a maioria dos moradores da área já teve zika e dengue, ainda conforme seu relato: “*tem muito insetos, moscas, ratos e baratas, e não existe rede de coleta de esgoto, então, tudo é jogado dentro do rio, assim como algumas pessoas jogam resíduos sólidos, móveis e eletrodomésticos sem uso*”. Outro morador relatou que o canal é limpo a cada 15 dias, mas a própria população do bairro joga resíduos sólidos no mesmo dia.

Estima-se que na região semiárida cerca de 10,9 milhões de habitantes das áreas urbanas não dispõem do serviço de coleta de esgoto, sendo o lançamento direto nos corpos hídricos, um dos principais destinos dos dejetos gerados, evidenciando a exposição dos habitantes a diversas situações de vulnerabilidade à doenças infecciosas e parasitárias (INSA, 2014).

No bairro José Pinheiro, registrou-se um ponto (P13), na AV. José Américo de Almeida, vizinho ao canal do Riacho das Piabas, onde testemunhou-se, uma área de descarte irregular de resíduos sólidos, junto a uma parede de uma empresa. Durante a visita presenciou-se a coleta de resíduos por um caminhão da prefeitura. Verificou-se, ainda, o descarte de resíduos sólidos e o lançamento de rede de esgoto dentro do canal (Figura 19).



Figura 19 – Descarte de resíduos sólidos no bairro José Pinheiro (P13: S 7° 12' 12.9" W 035° 52' 28.0")

Fonte: Acervo do pesquisador (2016).

O local, de acordo com um gari que fazia a coleta dos resíduos no momento da observação in loco, recebe o descarte de resíduos sólidos frequentemente, segundo ele: “*são os feirantes que jogam resíduos no ponto, como a área fica próxima à feira do centro, eles veem e jogam os resíduos sólidos aqui no final do dia*”. Como já exposto, o Centro da cidade tem coleta de resíduos sólidos de segunda-feira a sábado, logo, é injustificável essa conduta.

No bairro Santo Antônio, registrou-se um ponto (P14), entre as ruas Silva Jardim e Arruda Câmara, em um terreno vazio em uma área considerada nobre, onde a população descarta resíduos domésticos e entulhos. O terreno fica ao lado de um prédio, com duas laterais abertas para rua, sem nenhum muro de contenção para impedir o acesso a área, onde percebeu o descarte de resíduos (Figura 20).



Figura 20 – Descarte de resíduos sólidos no bairro Santo Antônio (P14: S 7° 13' 54.3" W 035° 52' 27.7")
Fonte: Acervo do pesquisador (2016).

Conforme um catador de materiais recicláveis que selecionava resíduos no ponto, no terreno sempre tem resíduos descartados, ele falou a respeito o seguinte: *“toda semana eu venho aqui coletar, e sempre tem, a prefeitura faz a coleta, mas as pessoas sempre jogam resíduos sólidos novamente; tem também os carroceiros que jogam aqui, alguns são contratados para fazer a limpeza de quintais ou restos de materiais de construções”*.

No Bairro Estação Velha, registrou-se um ponto (P15), há menos de 500 metros da sede do Departamento de Limpeza Urbana do município, em um extenso terreno sem construções, cerca e/ou muro de proteção de um lado, onde verificou-se uma grande quantidade de resíduos da construção civil, entulhos e resíduos sólidos domiciliares descartados (Figura 21).



Figura 21 – Descarte de resíduos sólidos no bairro Estação Velha (P15: S 7° 14' 19.1" W 035° 53' 0,1.5")
Fonte: Acervo do pesquisador (2016).

Dos resultados expostos, pode-se depreender então que a gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Campina Grande necessita de melhorias nos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos, principalmente, na fiscalização dos pontos bota fora (terreno baldios) já conhecidos e a eliminação. Deve-se punir os proprietários que não tomarem medidas efetivas para impedir o acesso da área, e da mesma forma, para os infratores que descartam resíduos de forma irregular e são identificados.

É imprescindível a consolidação de um sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos eficaz. Ressalta-se que um sistema de gerenciamento eficiente necessita de orçamento robusto para manter o processo funcionando, pessoas com habilidades técnicas apropriadas para gerir, desenvolvimento de ações integradas, envolvimento da população, participação dos setores produtivos, comerciais e importadores, além do comprometimento do gestor público com a operacionalização do processo e a institucionalização adequada de políticas públicas para gestão dos resíduos sólidos urbanos.

4.2 Políticas públicas do município para gestão dos resíduos sólidos

A gestão adequada dos resíduos sólidos demanda a formulação de políticas públicas específicas para a realidade de cada município. A ineficiência na gestão dos resíduos sólidos pode causar problemas de ordem social, ambiental e de saúde, com reflexos econômicos para toda sociedade. Nesse contexto, a gestão pública municipal deve estabelecer políticas institucionais com condições legais, financeiras, sociais e ambientais que forem necessárias para gestão adequada dos resíduos sólidos.

A Constituição Brasileira de 1988 define que o município é competente para legislar sobre este tema, uma vez que está inserido nas matérias de interesse local, todavia, as normas municipais disciplinadoras da coleta e destinação de resíduos sólidos são dependentes à regulamentação federal da PNRS, e às políticas estaduais.

Conforme o Art. 10 da Lei nº 12.305/2010, incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais. O setor privado, como estabelecido na PNRS, é responsável pelo gerenciamento de seus próprios resíduos gerados.

O município de Campina Grande dispõe de uma legislação ambiental abrangente, mas a gestão dos resíduos sólidos do município é regulamentada com base na Política Nacional de

Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) e no Programa Nacional de Educação Ambiental (Decreto nº 4.281/2002).

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Campina Grande (PMGIRS, 2014) foi elaborado em conformidade com tais legislações. Compete salientar que o Estado da Paraíba não dispõe de uma Política de Resíduos Sólidos.

Além do PMGIRS, merece destaque a Lei nº 4.687/2008 do município, que responsabiliza as empresas que produzem ou comercializam produtos eletroeletrônicos pela destinação final ambientalmente adequada de tais produtos. De acordo com a PNRS os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes desses produtos terão que estabelecer canais de logística reversa de âmbito nacional nos municípios.

A Lei Municipal nº 4.589/2008 instituiu a coleta seletiva em Campina Grande/PB, seguindo os princípios do Decreto Federal nº 5.940/2006, que libera o poder executivo a implantar o programa de coleta seletiva solidária nos órgãos e entidades da administração pública municipal direta e indireta, para destinação às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis. Nota-se que no município a lei ainda não é aplicada, mesmo após 8 anos de sua criação.

A Lei complementar nº 42/2009 do município estabeleceu o Código de Meio Ambiente, que traz no seu Art. 256, que o poder público estimulará e privilegiará a coleta e reciclagem dos resíduos sólidos recicláveis e a implantação de um sistema descentralizado de usinas de processamento de resíduos sólidos urbanos, para receber e tratar os materiais diferenciados da coleta seletiva, de forma a minimizar os impactos ambientais decorrentes destes.

É importante mencionar que, a Lei nº 4.129/2002 que instituiu o Código de Posturas do município, também destaca o tema dos resíduos sólidos, nas seções: II e III. A subseção I da seção II trata da higiene das vias e logradouros públicos, do artigo 6 ao 11. No Art. 12 ao 24 da subseção II da seção II, são classificados os diferentes tipos de resíduos sólidos; as fontes geradoras; os responsáveis pelo serviço de limpeza urbana, coleta e tratamento dos resíduos sólidos.

A seção III aborda a limpeza de terrenos não edificadas, quintais e pátios localizados na zona urbana, além situar a cobrança de taxas pelo município quando o mesmo realizar a limpeza em imóveis de terceiros vagos.

A Lei Orgânica de Campina Grande, de 05 de abril de 1990, no Capítulo II, especificamente no Art. 256, cita os resíduos sólidos: “O Poder Público estimulará e privilegiará a coleta e reciclagem dos resíduos sólidos e a implantação de um sistema descentralizado de

usinas de processamento de resíduos urbanos, de forma a minimizar impactos ambientais”.

A Lei Orgânica do município menciona que “a coleta seletiva de resíduos sólidos receberá tratamento diferenciado e privilegiado, sendo estimulada a educação e conscientização ambiental nas escolas e comunidades e da concessão de incentivos fiscais e outras vantagens”.

É importante notar que o município de Campina Grande ainda dispõe de legislações específicas para a gestão ambiental, quais sejam: Lei nº 3.236/1996, que institui o Plano Diretor do Município; a Lei nº 4.720/2008, que define e penaliza o desperdício de água; e a Lei complementar nº 42/2009, que regulamenta o Fundo Municipal de Meio Ambiente.

Por sua vez, da legislação ambiental municipal, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS, 2014) é a política pública máxima para a gestão dos resíduos sólidos. O plano foi elaborado com base nas diretrizes da PNRS, assim, além de descrever as políticas ambientais para a gestão dos resíduos municipais, serve como referência para a formulação de novas políticas públicas.

A formulação de políticas públicas adequadas pelos municípios para a gestão dos resíduos sólidos urbanos é imprescindível para o sucesso do processo. Da mesma forma que o diálogo e a articulação dos agentes municipais envolvidos e os setores produtivos, importadores, distribuidores, comerciantes e a população. Por último, vale registrar que, para um sistema de gestão de resíduos sólidos ser eficaz, ele deve ser aceito pela população. Logo, é fundamental compreender como a população percebe o processo de gestão dos resíduos sólidos urbanos do município.

4.3 A gestão e o gerenciamento dos RSU na percepção da população

Tendo em vista que esse estudo possui como temática a gestão dos resíduos sólidos, tornou-se oportuno questionar a população sobre a gestão dos RSU em Campina Grande/PB e questões ambientais relacionadas aos RSU, especificamente como percebem esses temas. Ademais, esboçou-se o perfil socioeconômico da população entrevistada do município, realizou uma entrevista com o diretor do Departamento de Limpeza Urbana e a assessora Ambiental da Secretaria de Educação.

Os resultados apresentados têm como base os dados coletados através das entrevistas estruturadas, não estruturadas, observação direta, pesquisa bibliográfica e pesquisa documental, além das inferências obtidas com os dados coletados.

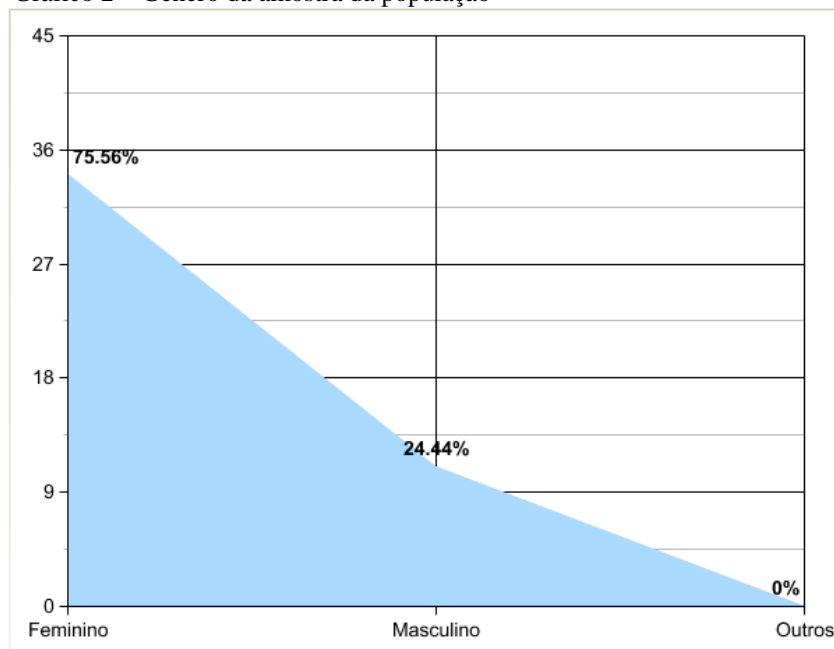
4.3.1 Perfil socioeconômico dos entrevistados

A gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos requer ações e intervenções planejadas, o levantamento de informações confiáveis e a sistematização delas, a implantação dos programas e projetos de acordo com o planejado, fazendo uso dos recursos humanos, financeiros e materiais disponibilizados para desenvolver as tarefas de execução, coordenação, controle e fiscalização da coleta e transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos.

Complementarmente, conhecer os hábitos e o padrão de consumo da população local, seu nível de renda, escolaridade, entre outros, é essencial para o sucesso de quaisquer processos de gestão de resíduos sólidos urbanos. Nesse sentido, antes de implementar um plano de gestão de resíduos sólidos, é mister fazer um diagnóstico da situação atual da geração de resíduos no município e traçar o perfil socioeconômico e ambiental da população.

Na presente pesquisa, a análise dos dados revelou que a maioria dos sujeitos pesquisados é do gênero feminino, apresentando 75,56% de mulheres e 24,44% de homens, como mostra os resultados (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Gênero da amostra da população



Fonte: Resultados da pesquisa (2016).

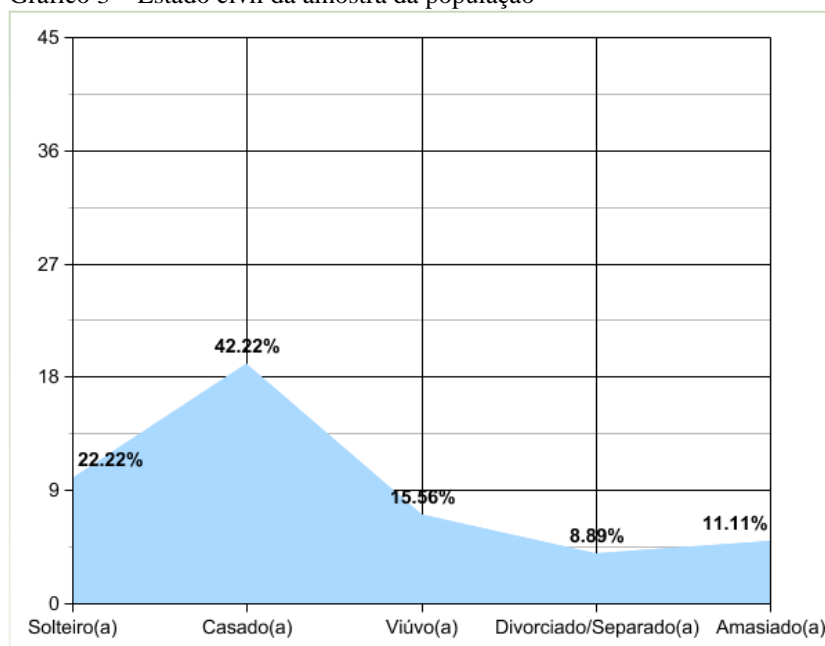
Na apreciação dos dados por bairros, verificou-se que, em todos os bairros em que a pesquisa foi realizada, as mulheres são maioria, seguindo a mesma tendência da população absoluta do município, composta por 52,70% de mulheres (IBGE, 2010).

No distrito de São José da Mata constatou-se a predominância do gênero feminino na pesquisa, que representam 60% do total. Segundo o IBGE (2010), o distrito de São José da Mata tem 50,91% de sua população composta por mulheres.

Ainda considerando os resultados da pesquisa estratificados por bairros, constatou-se que apenas nos bairros da Liberdade e da Prata, o gênero masculino registrou equivalência ao feminino, sendo em ambos 50%, respectivamente. Em contraposição, observou-se que as mulheres corresponderam a 100% dos entrevistados nos bairros: Malvinas, Louzeiro e José Pinheiro.

No que se refere ao estado civil dos entrevistados, os dados obtidos na pesquisa revelaram que 42,22% do total são casados, 22,22% declararam ser solteiros, 15,56% são viúvos, 11,11% são amasiados, ou seja, nutre um certo tipo de relação amorosa estável, e 8,89% são divorciados ou separados (Gráfico 3).

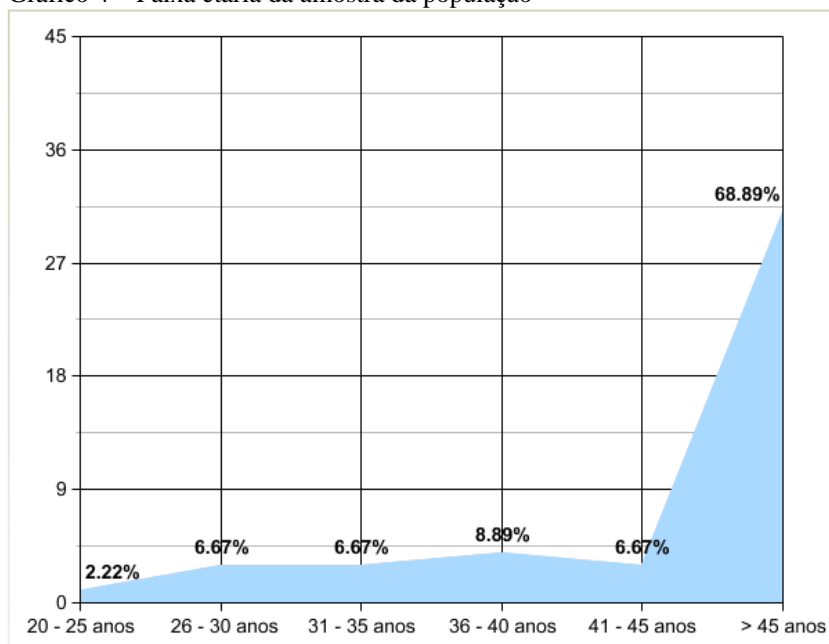
Gráfico 3 – Estado civil da amostra da população



Fonte: Resultados da pesquisa (2016).

Quanto à faixa etária dos entrevistados, 68,89% do total possuem idade maior do que 45 anos; 6,67% entre 41 e 45 anos; 8,89% entre 36 e 40 anos; 6,67% entre 31 e 35 anos; 6,67% entre 26 e 30 anos e 2,22% entre 20 e 25 anos (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Faixa etária da amostra da população



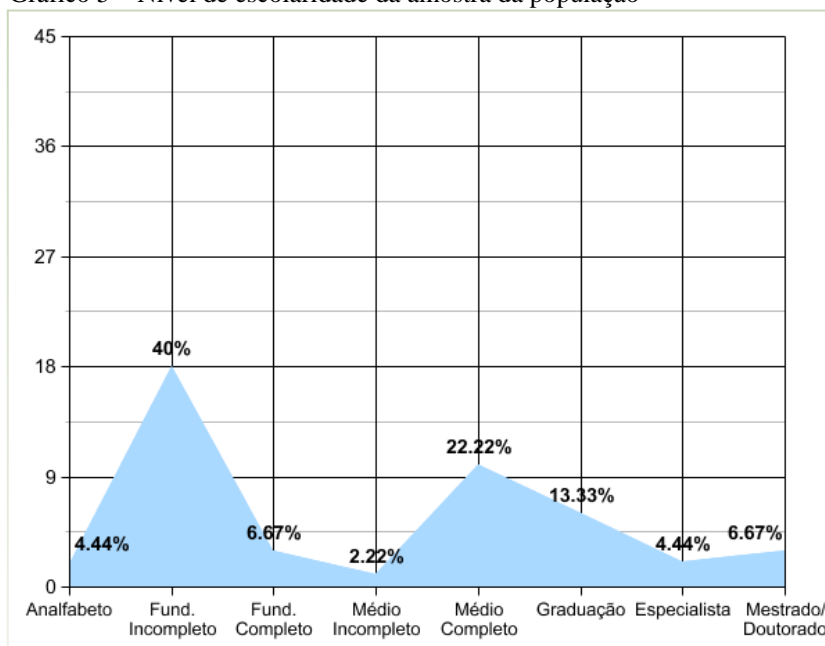
Fonte: Resultados da pesquisa (2016).

Dentre os bairros, 75% dos entrevistados do Centro e Mirante são casados, em contraste com o bairro do Catolé, que apresentou 75% de solteiros. Esses resultados revelam um perfil dos entrevistados em consonância com o constatado pelo IBGE (2013), que revelou que a idade média dos brasileiros solteiros na data do casamento é de 30 anos.

Quanto ao nível de escolaridade, um número considerável de participantes da pesquisa apresentou apenas o ensino fundamental incompleto, sendo 40% dentre os entrevistados; o ensino médio completo 22,22%; o superior completo 13,33%; fundamental completo 6,67%; mestrado ou doutorado 6,67%; com cursos de especialização 4,44%; ensino médio incompleto 2,22% e 4,44% analfabetos.

Observou-se que uma grande parcela da população tem um nível de escolaridade que pode ser considerado satisfatório, já que dentre os entrevistados, 46,66% têm entre o ensino médio completo e níveis de escolaridades subsequentes (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Nível de escolaridade da amostra da população



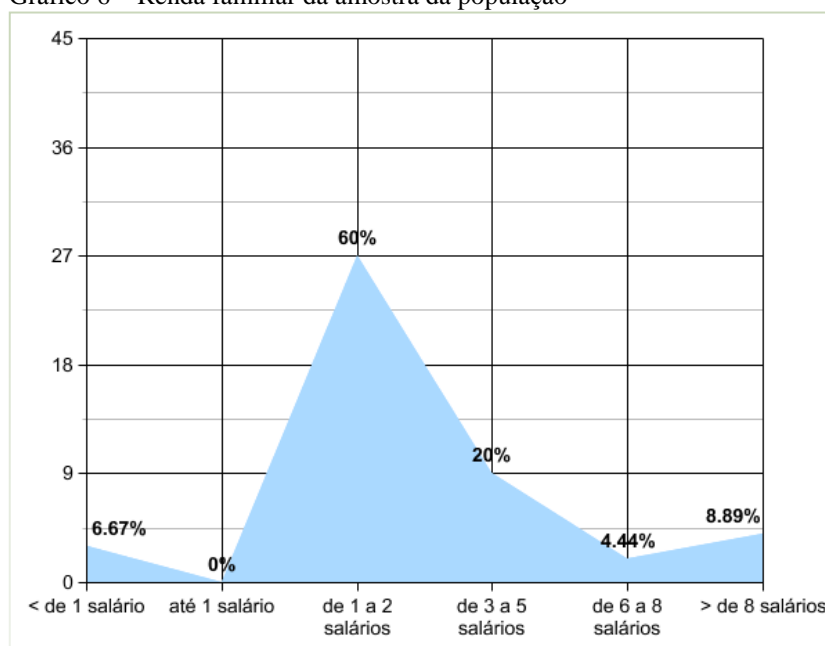
Fonte: Resultados da pesquisa (2016).

Com relação à escolaridade, verificou-se que, quanto maior o poder aquisitivo da classe social, maior é o nível de escolaridade, conforme constatado nos bairros pesquisados. No bairro do Mirante, por exemplo, considerado de classe média alta, 50% da população tem ensino superior e 50% apenas o ensino médio completo, ou seja, 100% tem o ensino médio completo, enquanto no bairro do Pedregal, que é um bairro pobre, apenas 25% tem o ensino médio completo, 75% não concluíram o ensino fundamental. No Centro da cidade, apesar de não concentrar a classe média alta, 50% dos entrevistados têm mestrado ou doutorado.

De acordo com o IBGE (2010) 98,86% da população do bairro do Mirante é alfabetizada, enquanto no bairro do Pedregal esse índice chega apenas 78,20% dos residentes. No Centro da cidade, 97,20% dos residentes são alfabetizados, o que pode ser explicado pelo fato de um grande número de estudantes de outros municípios que estudam na cidade residirem na área. No distrito de São José da Mata, 80,6 % da população é alfabetizada (IBGE, 2010), 60% têm o ensino fundamental incompleto, 20% são analfabetos e 20% têm cursos de especialização.

Referente aos rendimentos da família, 6,67% dos entrevistados têm renda familiar menor que um salário mínimo, 60% ganham entre 1 salário e 2 salários mínimos, 20% entre 3 e 5 salários mínimos, 4,44% ganham entre 6 e 8 salários mínimos e 8,89% têm renda acima de 8 salários mínimos (Gráfico 6).

Gráfico 6 – Renda familiar da amostra da população



Fonte: Resultados da pesquisa (2016).

Os resultados do Gráfico 6 evidenciam que mais da metade da população entrevistada encontra-se na faixa salarial entre 1 e 2 salários mínimos, e um número razoável tem renda média elevada, entre 3 e 5 salários mínimos.

Observou-se que o nível de escolaridade tem relação com o nível de rendimento econômico da população, que, por conseguinte é proporcional a classe social predominante em cada bairro. Ainda pelo que se pode depreender, os entrevistados residentes nos bairros considerados de classe média e classe média alta, têm maior renda per capita. Em um país marcado por profunda desigualdade social como o Brasil, essa relação ainda se torna muito forte em todas as regiões do país.

O bairro do Mirante apresentou a maior faixa de renda, dentre os pesquisados, 50% das famílias ganham mais de 8 salários mínimos, 25% ganham de 6 a 8 salários mínimos, e 25% recebem de 3 a 5 salários mínimos; entre os brasileiros segundo o IBGE (2010), apenas 8,50% ganham de 3 a 5 salários mínimos.

O bairro de Campina Grande que concentra o maior rendimento nominal médio mensal de acordo o IBGE (2010), é o Mirante, com rendimento de R\$ 4.770,18, em contraste, o bairro do Pedregal tem o menor rendimento mensal, sendo de R\$ 427,69, valor abaixo do salário mínimo nacional em 2010, de R\$510,00. Em valores atuais, considerando o salário mínimo de R\$ 880,00 (ano de referência - 2016), o rendimento corresponderia a R\$ 8.230,89 e R\$ 737,97, nos respectivos bairros.

No bairro do Pedregal todos os entrevistados afirmaram que ganham de 1 a 2 salários mínimos, no país conforme o IBGE (2010), esse percentual chega a 30% das famílias economicamente ativas. No distrito de São José da Mata 60% dos entrevistados declararam que têm renda menor que um salário mínimo, 20% recebem de 1 a 2 salários mínimos e 20% ganham de 3 a 5 salários mínimos.

Como expõe os dados do IBGE (2010), 40,65% da população do distrito de São José da Mata não tem rendimento fixo, 32,77% tem renda entre meio a um salário mínimo, e 0,01% tem rendimento médio mensal acima de mais de 30 salários mínimos. No Brasil, penas 1% das famílias ganham acima de 20 salários mínimos.

Destaca-se que, o valor do salário mínimo usado como referência na pesquisa foi o atual, com valor de R\$880,00 (ano de 2016), contudo, utilizou-se na análise dos dados, como base, o salário mínimo nacional do ano de 2010, quando o valor líquido equivalia a R\$ 510,00 (quinhentos e dez reais), por ser o ano mais atual com informações disponíveis do censo demográfico do IBGE.

Inferese desses resultados que os entrevistados têm um perfil socioeconômico bastante homogêneo com perfil socioeconômico da população brasileira, revelando do mesmo modo classes sociais desiguais nos níveis educacionais e de renda. Adicionalmente, na sequência, focaliza-se, na análise dos dados apurados concernentes a percepção da população sobre questões ambientais.

4.3.2 Percepção da população sobre questões ambientais

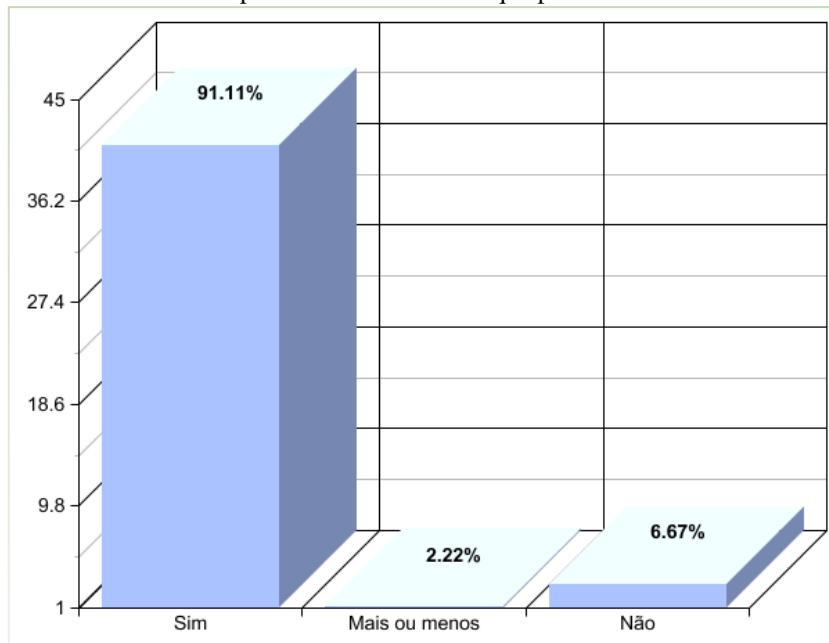
Os problemas ambientais urbanos causam atualmente impactos negativos significativos na vida das pessoas, principalmente, os relacionados aos resíduos sólidos, nos municípios que ainda não solucionaram questões como a coleta, tratamento e destinação final adequada. Logo, saber como a população percebe esse tema é imprescindível para a proposições de políticas públicas e compreender como as pessoas entendem as questões ambientais.

Nessa perspectiva, buscou-se registrar a percepção da população relacionada aos resíduos sólidos urbanos recicláveis, a separação dos resíduos, Coleta Seletiva, sobre os resíduos sólidos jogados no chão/rua, destinação inadequada dos resíduos sólidos e suas consequências para saúde pública e o meio ambiente.

Com relação aos tipos de resíduos sólidos que podem ser reciclados, quando se perguntou a população, obteve-se como resultado que 91,11% sabem os tipos de resíduos que

podem ser reciclados, sendo que 2,22% afirmaram que sabem mais ou menos e 6,67% que não sabem, como mostra o gráfico (Gráfico 7).

Gráfico 7 – Sabe os tipos de resíduos sólidos que podem ser reciclados



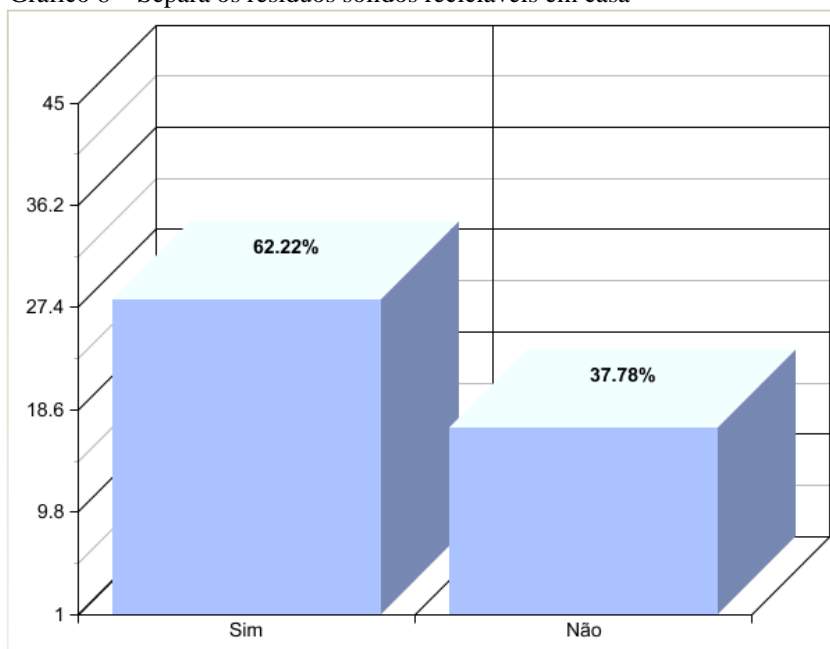
Fonte: Resultados da pesquisa (2016).

Os materiais/resíduos recicláveis mais citados na entrevista pela população, na respectiva ordem foram: plástico, garrafas PET, vidro, papel, alumínio, papelão, ferro/metal, orgânicos e embalagens Tetra Pak, e borracha, pneu e pilhas.

Questionou-se a respeito da separação dos materiais recicláveis, 62,22% afirmaram que fazem a separação dos resíduos recicláveis em suas residências (Gráfico 8). Em contraposição, 36,58% entre os que responderam que sabem os tipos de resíduos que podem ser reciclados, não separam os recicláveis.

Por sua vez, 66,67% dos que responderam que não sabem, afirmaram que fazem a separação dos materiais recicláveis, contradizendo assim, o que falaram anteriormente. Esta constatação é um indicativo de que as pessoas têm consciência, mas que nem sempre colocam em prática o que sabem.

Gráfico 8 – Separa os resíduos sólidos recicláveis em casa



Fonte: Resultados da pesquisa (2016).

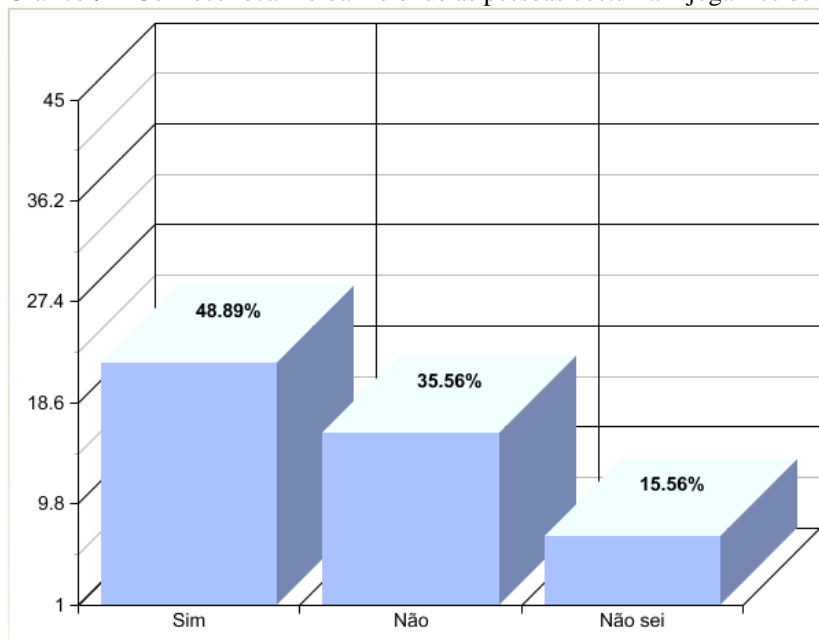
Entre os 37,78% dos entrevistados que responderam que não faz a separação dos resíduos recicláveis, muitos argumentaram que não fazem por falta de tempo e/ou costume, esquecimento, falta de interesse, por dificuldade, por desorganização, porque é pouco, entre outros, podendo-se destacar os seguintes argumentos: “*não tem coleta seletiva no bairro*” (E1PA); “*não tem quem ajude*” (E3PA); “*só separo quando o pessoal pede, tem gente que pede*” (E1MA); “*porque a coleta na região onde moro não é seletiva*” (E1CE); “*porque não tem outra opção, não tem coleta seletiva*” (E1EV).

Identificou-se ainda que, entre os que separam os resíduos recicláveis, 42,86% entregam para os catadores de materiais recicláveis, 10,71% vendem, 17,86% doam para cooperativas de catadores de materiais recicláveis e 28,57% dão outros destinos, como colocar na rua para os catadores de materiais recicláveis pegarem os recicláveis, separa mais coloca tudo na coleta comum de resíduos sólidos, usa para obter desconto na conta de energia ou guardar para reutilizar depois.

De acordo com a PNRS, as indústrias, importadores, distribuidores, comércio atacadista e varejista, são obrigados a implantar canais de coleta seletiva reversa, sem ônus para os consumidores e/ou benesses, caso evidenciado no programa da Energisa Paraíba, mas que foi cancelado, já que fazer a restituição dos resíduos sólidos é de responsabilidade do consumidor. Como evidenciado nas declarações dos entrevistados, a população do município está apta a participar da coleta seletiva, apesar da ausência de informações do poder público.

Para reduzir a quantidade de resíduos recicláveis disposta atualmente no aterro sanitário, a população deve colaborar na separação dos resíduos para a coleta seletiva, e não descartá-los em locais inadequados. A esse respeito, questionou-se se sabiam de algum local no bairro onde as pessoas costumam jogar resíduos sólidos, 48,89% afirmaram que sim, 35,56% que não tem e 15,56% não sabem se tem (Gráfico 9).

Gráfico 9 – Conhece local no bairro onde as pessoas costumam jogar resíduos sólidos



Fonte: Resultados da pesquisa (2016).

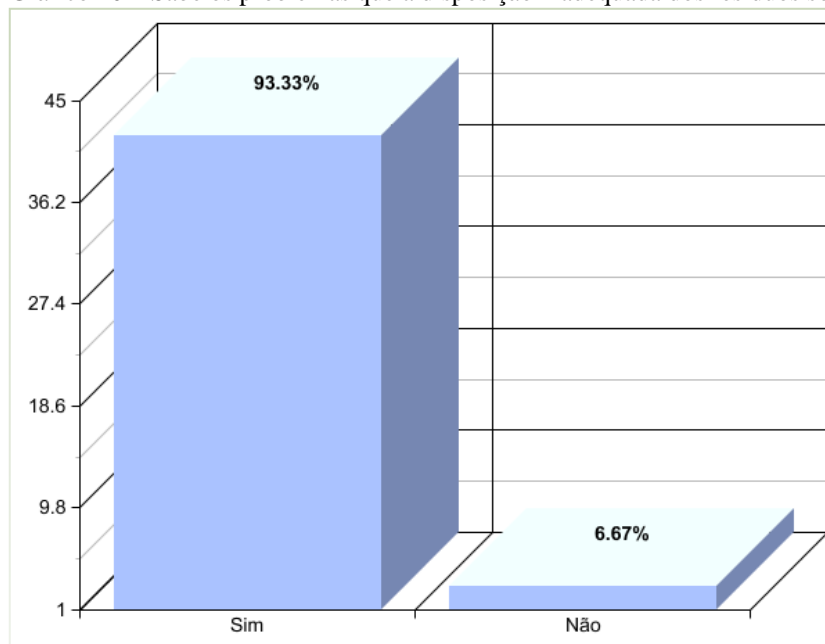
Nesse aspecto, é cabível dizer que a prática de dispor resíduos em locais não apropriados para o seu recebimento é passível de punição de acordo com o Código de Posturas de Campina Grande. Nestes termos, todos os pontos ou áreas críticas são considerados ilegais e inapropriados, devendo ser extintas, e os impactos socioambientais por elas causados deverão ser cobrados dos seus proprietários, como é previsto na Lei vigente.

Conforme dados do IBGE (2010), todos os bairros em que esta pesquisa foi realizada, são atendidos pelo serviço de coleta de resíduos sólidos, mas, verificou-se que apenas no bairro do Mirante todo resíduo sólido produzido é recolhido, os bairros do Louzeiro e Estação Velha têm a menor taxa de cobertura do serviço de coleta, sendo 90,53% e 94,05%, respectivamente.

Para o cidadão comum de um modo geral, como entende Lima (2014, p. 91), os resíduos sólidos costumam ser problema apenas quando o serviço de coleta pública não é realizado. Nessa circunstância, o pesquisador argumenta que é possível que ocorra rapidamente acúmulo desse tipo de material em logradouros públicos (como calçadas ou passeios), o que faz com que a população se sinta incomodada com os resíduos sólidos.

Nesse contexto, a ineficiência da gestão dos resíduos sólidos urbanos pode causar problemas de ordem social e ambiental, com reflexos econômicos para a sociedade de uma forma geral. Diante dessas questões, indagou-se aos entrevistados, se sabiam dos problemas que a disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos pode causar, a maioria respondeu que sim (Gráfico 10).

Gráfico 10 – Sabe os problemas que a disposição inadequada dos resíduos sólidos pode causar



Fonte: Resultados da pesquisa (2016).

No Brasil, 41,3% dos resíduos sólidos urbanos coletados têm a destinação final inadequada, ou seja, esse material é disposto ainda em lixões e aterros controlados, fato que ocorre, principalmente nos municípios de pequeno e médio porte. Na Paraíba, apenas 31% dos RSU têm destinação adequada (ABRELPE, 2015a).

Segundo Lima (2014) são múltiplos os fatores que contribuem para tal situação, alguns dos quais são atribuídos, à falta de capacitação técnico administrativa, questões orçamentárias, baixa conscientização da população em relação aos RSU, entre outros, o que pode ser reflexo da gestão e/ou gerenciamento do poder público.

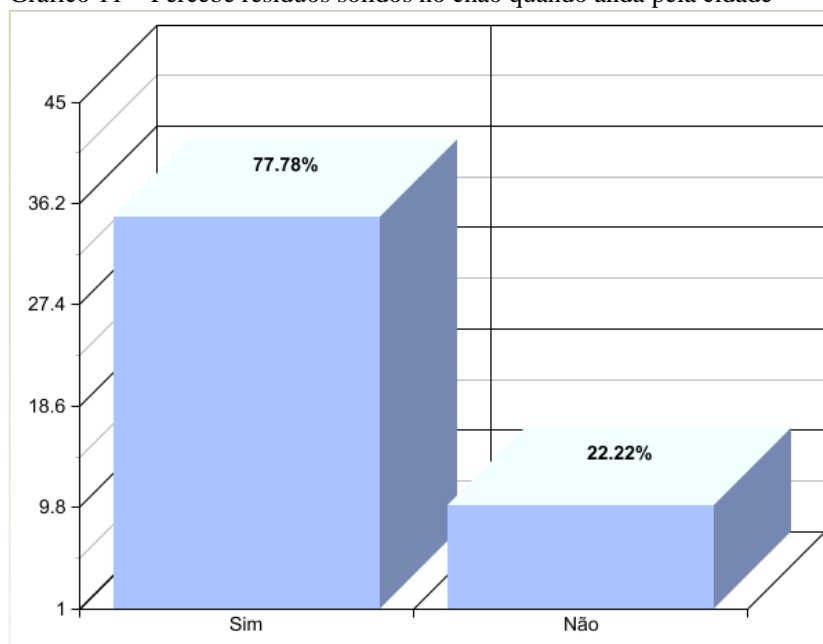
Ao se solicitar a população para falar acerca dos problemas que sabiam quando os resíduos sólidos têm a disposição inadequada, a maioria citou doenças, como: dengue, zika, chikungunya, tétano, hepatite, febre, germes, dor de cabeça, verminoses, alergias, infecções e doenças respiratórias.

Ainda foram citadas: causa poluição e prejudica ao meio ambiente; mau cheiro;

prejudica a saúde; causa contaminação do solo; entope o esgoto e a água fica sem retorno; junta ratos, mosquitos, formigas, pernilongos e baratas; acumulação de sujeira; contaminação do meio ambiente pelo chorume; poluição da água; e aumenta a proliferação de insetos. Um entrevistado relatou que: *“os resíduos sólidos só podem fazer bem para a reciclagem”*.

Diante dessa situação, vislumbra-se que a disposição adequada dos RSU pode evitar danos à saúde pública e ao meio ambiente. É preciso que haja no município uma política pública voltada a coleta seletiva, no sentido de propiciar a reciclagem e diminuir o volume de resíduos sólidos recicláveis dispostos de forma inadequada e/ou descartados no aterro sanitário. A partir dessas premissas, indagou-se, se percebem resíduos sólidos no chão das ruas quando andam pela cidade, 77,78% responderam afirmativamente (Gráfico 11).

Gráfico 11 – Percebe resíduos sólidos no chão quando anda pela cidade



Fonte: Resultados da pesquisa (2016).

Ao perguntar o que eles pensam sobre os resíduos sólidos jogados no chão de ruas, as respostas revelaram-se de indignação, como as seguintes: *“é errado, não pode jogar resíduos sólidos na rua”* (E4EV); *“acho horrível, falta de educação e higiene das pessoas”* (E3MI); *“acho que não é certo”* (E1LO); *“acho errado”* (E4PE); *“acho horrível, deveria ter mais depósitos para as pessoas jogarem os resíduos sólidos”* (E4MA); *“acho plena falta de educação, ver pessoas no Centro passar pela lixeira e jogar o papel no chão”* (E3LI).

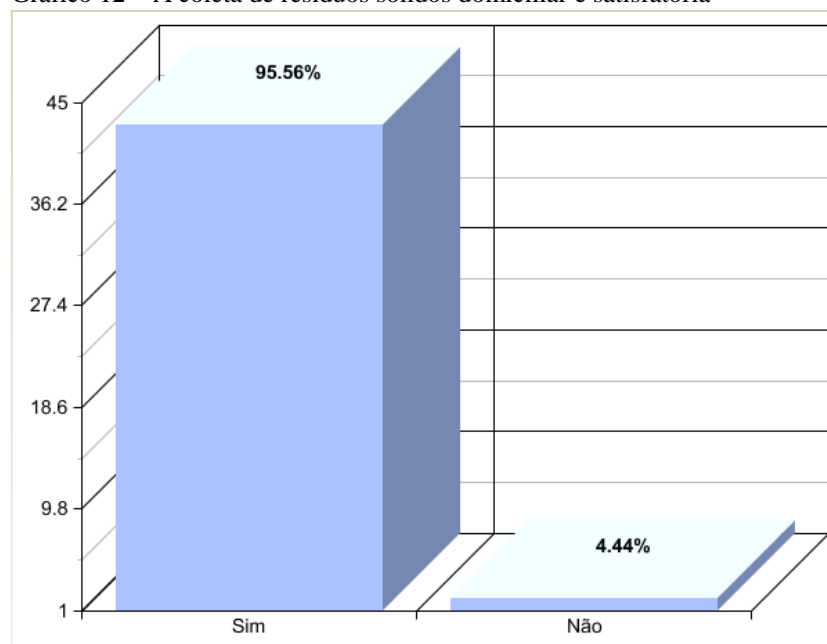
Ainda entre os entrevistados, constatou-se que essa atitude é entendida como sendo uma ação que faz parte do caráter do indivíduo: *“acho falta de ética”* (E2PE); *“acho que as pessoas*

não deveriam jogar resíduos sólidos na rua, porque prejudica a vida de outras pessoas e até a delas mesmas” (E1PE); “acho errado porque tem muitos coletores” (E3CE); “é feio, fica uma cidade mal vista, deveria ser muito limpa” (E3PE); “acho muito errado, porque quando chove, entope os bueiros e entra nas casas” (E4LO); “acho um desrespeito as pessoas e falta de políticas públicas, como ajudar as cooperativas, para que seja periódica a coleta” (E4CE).

É positiva a percepção da população quanto os resíduos sólidos presente no chão das ruas no município, já que sua opinião em relação a essa atitude é de desaprovação desse tipo de comportamento das pessoas que cometer, o que de certo modo, evidencia uma consciência.

Nesse contexto, questionou-se quantas vezes a coleta pública da prefeitura é realizada por semana, a maioria respondeu que é realizada 3 vezes, exceto os residentes dos bairros da Prata e Centro, que responderam que é realizada de segunda a sábado. Em seguida, perguntou-se a coleta de resíduos sólidos realizada pela prefeitura é satisfatória, a maioria dos participantes da pesquisa, ou seja, 95,56% responderam que sim (Gráfico 12).

Gráfico 12 – A coleta de resíduos sólidos domiciliar é satisfatória



Fonte: Resultados da pesquisa (2016).

A respeito das pessoas que não consideram a coleta pública realizada no município satisfatória, um entrevistado relatou o seguinte: *“é porque o povo coloca resíduos sólidos em outros dias, e espalha”*.

A pergunta seguinte teve como objetivo verificar o destino dos equipamentos eletroeletrônicos sem uso, e se a população sabe dos riscos a saúde e ao meio ambiente associados ao descarte inadequado. A maioria respondeu que separa esses materiais, mas que

coloca junto com os resíduos sólidos comuns, mesmo sabendo dos problemas para saúde e o meio ambiente, outra parcela entrega em pontos de coleta em período de campanhas educativas.

Como respostas pode-se destacar: *“eu jogo junto com os resíduos comuns, mas sei que é errado, não é bom, tem um veneno que prejudica”* (E4LO); *“eu jogo junto com os resíduos comuns, mas alguns como o celular eu guardo, por causar da radioatividade, não deve ser jogado junto com os resíduos sólidos comuns”* (E3CA); *“levo para UFCG, que tem ponto de coleta, tem o problema respiratórios com os gases que podem se desprender desses produtos no próprio manuseio”* (E4CE).

Outras respostas contundentes são: *“jogo pilhas e lâmpadas junto com os resíduos comuns”* (E2LO); *“guardo em casa porque contamina o solo”* (E2CA); *“jogo fora porque é perigoso dentro de casa”* (E3PE); *“junto e enterro no quintal, são explosivos”* (E4SJM); *“não sei o que fazer”* (E1PA); *“guardo em casa, porque a bateria libera mercúrio e vai para o lençol freático e contamina tudo”* (E1CA); *“levo para AABB, para depositar no ponto de coleta, traz consequências para saúde e meio ambiente”* (E3MI); *“coloco com os resíduos comuns, mas sei que prejudica a saúde, pode causar o câncer”* (E1SJM).

Fica muito evidente, mais uma vez, o desconhecimento da população quanto a obrigatoriedade da destinação correta dos REEE, e da falta de opções para o descarte. Considerando que a PNRS estabelece a obrigatoriedade da Logística Reversa para os REEE, verificou-se que ainda são insuficientes as ações voltadas para o gerenciamento adequado dessa categoria no município.

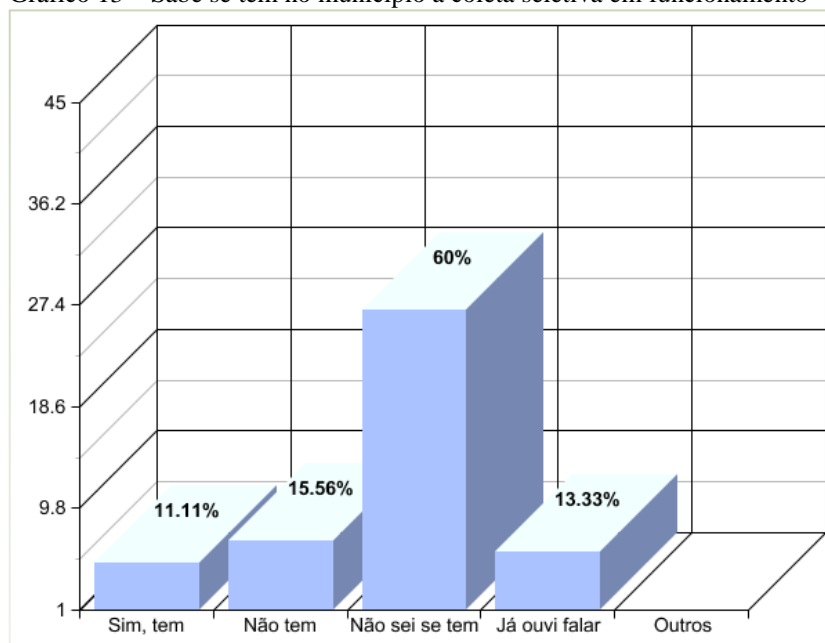
4.3.3 Percepção da população acerca da gestão e o gerenciamento dos RSU

Para captar a percepção da população quanto o gerenciamento e a gestão dos resíduos sólidos no município, foram apresentadas questões com indagações para os participantes da pesquisa sobre determinadas situações referentes aos resíduos sólidos, como a coleta seletiva, responsabilidade pela gestão dos resíduos sólidos, o local de destinação dos resíduos sólidos, utilidade de um aterro sanitário, pontos de coleta de equipamentos eletroeletrônicos, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, Educação Ambiental e a importância do trabalho dos catadores de materiais recicláveis para limpeza urbana, entre outras.

Com relação à existência da coleta seletiva pública em funcionamento no município, 60% dos participantes da pesquisa desconhecem se tem postos de coleta de resíduos recicláveis em Campina Grande/PB; 13,33% já ouviram falar, 15,56% afirmaram que não tem e 11,11%

que sim, tem coleta seletiva (Gráfico 13).

Gráfico 13 – Sabe se tem no município a coleta seletiva em funcionamento



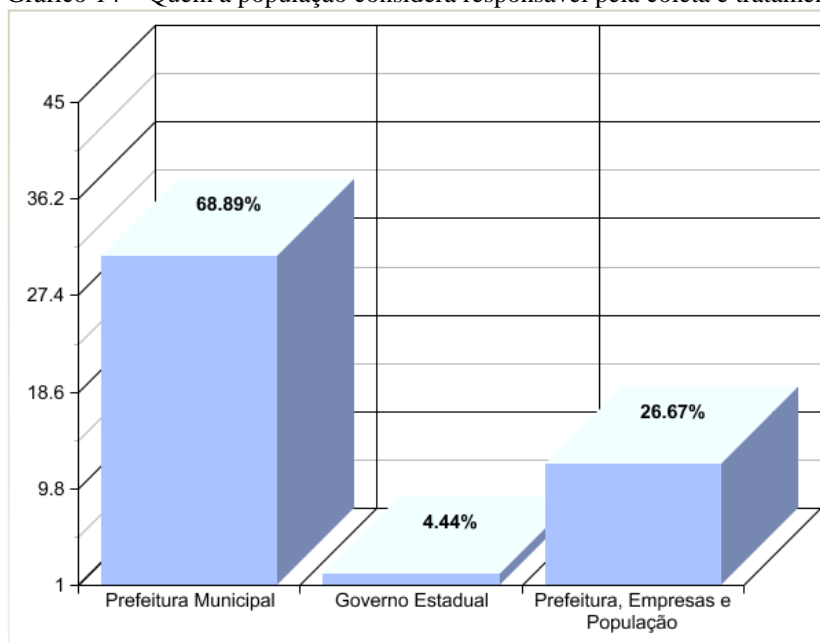
Fonte: Resultados da pesquisa (2016).

Para os entrevistados que responderam afirmativamente, indagou se sabiam como funciona a coleta seletiva, e pode-se destacar os seguintes relatos: “*a pessoa tem que ter um cadastro, então separa o material, e eles vão pegar na sua casa*” (E1PE); “*Passa uma pessoa com uma carroça pegando, acho que é da prefeitura, porque vem vestido com roupa [...]*” (E4EV); “*Deve ser um caminhão que moí os resíduos sólidos*” (E1LO); entre os participantes que declararam que sabem, dois não souberam explicar como funciona a coleta seletiva.

Em linhas gerais, mesmo os que responderam que sabiam, quando questionados acerca do conceito prático, não souberam descrever o funcionamento operacional de um programa de coleta seletiva, como pode ser vislumbrado nas falas do parágrafo anterior, confirmando uma fragilidade do poder público municipal, ao não efetivar os programas do PMGIRS.

Ao serem perguntados sobre a responsabilidade pela coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos, 68,89% dos respondentes consideraram que a Prefeitura Municipal é responsável por executar esses serviços, 26,67% declararam ser a prefeitura, empresas e a população os responsáveis por essas atividades, 4,44% declararam ser o Governo do Estado o responsável por essa atribuição (Gráfico 14).

Gráfico 14 – Quem a população considera responsável pela coleta e tratamento dos resíduos



Fonte: Resultados da pesquisa (2016).

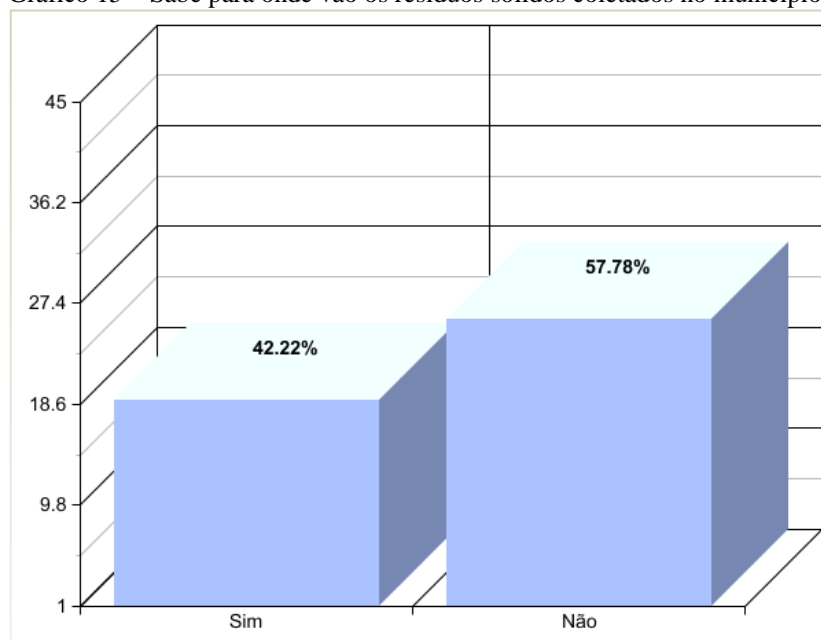
Algumas pessoas apontaram mais de uma opção entre as alternativas para essa questão. Entretanto, computou-se apenas uma, considerando nesse caso, a primeira citada. Para eles, a coleta, e tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, adicionalmente mais a população ou Governo do Estado, sendo estes dois mencionados nesta ordem pelos entrevistados. Pelos resultados, a fica claro que a população não sabe de quem é a responsabilidade pela coleta dos resíduos sólidos do município.

No Brasil, os serviços de coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos são de responsabilidade do município. Entretanto, na maioria das cidades brasileiras os serviços de manejo dos RSU são realizados por empresas privadas, sob concessão, subcontratação ou permissão.

Em Campina Grande, como na maioria das cidades brasileiras, a prefeitura realiza apenas os serviços de limpeza urbana (varrição, poda de arvores, limpeza de logradouros e vias públicas, limpeza pluviais), os serviços de manejo dos RSU são executados atualmente por contrato terceirizado de cinco anos. Conquanto, o PMGIRS do município considera no futuro, o emprego de arranjos institucionais diversos, tais como: a concessão, a PPP, ou mesmo, a terceirização.

Quando questionados sobre a destinação final dos resíduos sólidos urbanos coletados no município, 57,78% declararam não saber para onde os resíduos são levados após a coleta. Os 42,22% que declararam saber a destinação dos resíduos, não sabem exatamente, têm uma ideia equivocada acerca do local (Gráfico 15).

Gráfico 15 – Sabe para onde vão os resíduos sólidos coletados no município



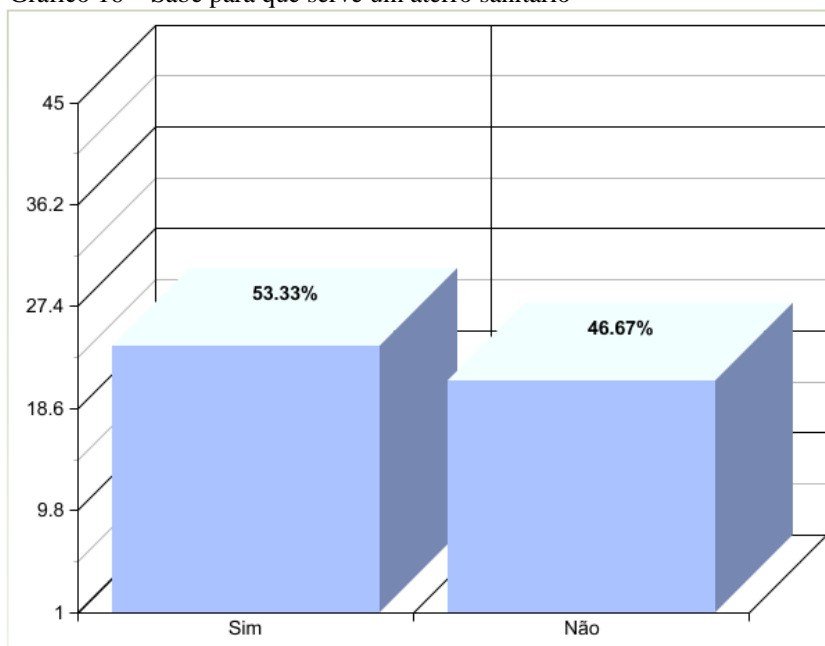
Fonte: Resultados da pesquisa (2016).

Esse resultado tem grande significância na análise da percepção da população quanto a gestão municipal dos resíduos sólidos, visto ser para o aterro sanitário localizado no Distrito de Catolé de Boa Vista que os resíduos sólidos do município são levados. Dentre os participantes que responderam que sabiam a destinação dos resíduos sólidos, 26,32% afirmaram ser para o aterro sanitário da cidade de Puxinanã, 31,58% mencionaram apenas o aterro, mas não souberam especificar qual e onde fica; 31,58% falaram ser para o antigo lixão do Mutirão; outros 10,52% alegaram ser para um sítio e o distrito de Jenipapo, respectivamente.

Quando questionados sobre a utilidade de um aterro sanitário, 53,33% dos participantes disseram saber para que serve o aterro sanitário (Gráfico 16). Para esse questionamento, um detalhe das respostas chama a atenção, pelo fato que 31,58% entre os que responderam que sabem para onde os resíduos do município são levados, afirmarem que não sabem para que serve um aterro sanitário. Por outro lado, dentre os que afirmaram saber, a maioria não tem uma noção exata do conceito operacional.

A falta de conhecimentos das implicações advindas da disposição dos resíduos sólidos de forma inadequada, e dos REEE, pode comprometer a coleta domiciliar, além de não despertar nas pessoas o sentimento de responsabilidade no processo de destinação final e culpa pelos problemas ocasionados.

Gráfico 16 – Sabe para que serve um aterro sanitário



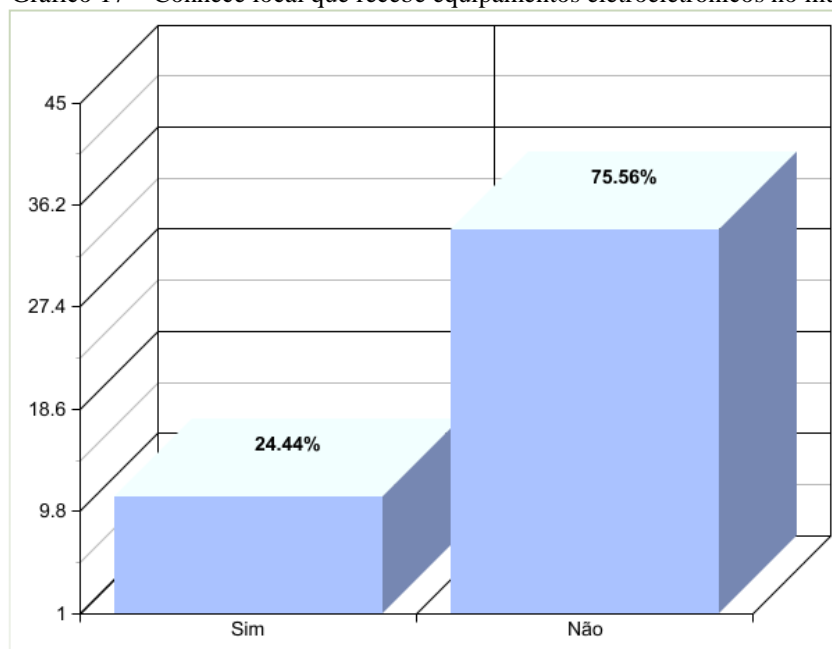
Fonte: Resultados da pesquisa (2016).

Dos entrevistados que responderam sim, 37,5% acreditam que o aterro sanitário serve para colocar os “resíduos”, 12,5% creem que serve para evitar a poluição, 12,5% que serve para enterrar os resíduos sólidos, 8,33% que serve para não afetar ou contaminar o meio ambiente; mas também tem quem acredita que serve para tratamento dos resíduos sólidos, limpeza, higiene e saúde.

As respostas mais contundentes citadas pelos entrevistados, e próximas do conceito são: o aterro sanitário serve para deposição e tratamento do chorume gerado pelos resíduos sólidos; serve para aterrar aquilo que não serve, por fazer mal para o ser humano, inclusive o chorume que sai do resíduos; serve para facilitar o depósito dos resíduos sólidos, para evitar a proliferação de doenças; serve para fazer uma seleção dos resíduos sólidos.

Esses resultados refletem uma realidade da população da maioria das cidades brasileiras, que não têm conhecimento sobre a denominação correta de um aterro sanitário. A inoperância política para implementar políticas públicas de conscientização da população cotiza-se nesses resultados. Adicionalmente, os entrevistados não conhecem postos de coleta de equipamentos eletroeletrônicos no município (Gráfico 17).

Gráfico 17 – Conhece local que recebe equipamentos eletroeletrônicos no município



Fonte: Resultados da pesquisa (2016).

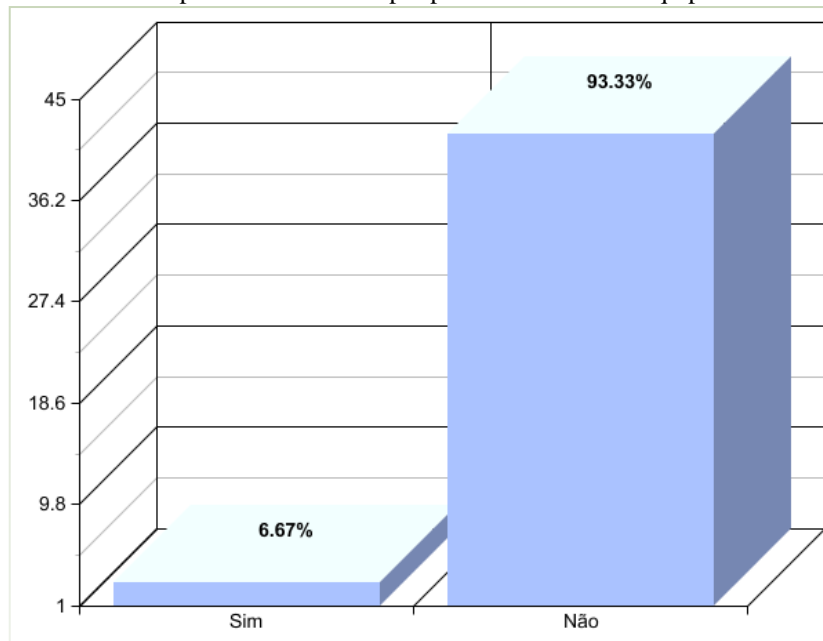
O Gráfico 17 mostra que a maioria dos respondentes declarou que não conhece nenhum local que recebe equipamentos eletroeletrônicos no município de Campina Grande, revelando que parte representativa da população descartar seus equipamentos eletroeletrônicos junto com os resíduos sólidos comuns, já que não sabem de pontos de coleta disponibilizados no município para deposição dos REEE. Como não coleta desses resíduos no município, a destinação mais provável é a citada pelos entrevistados, o aterro sanitário.

Os participantes que disseram conhecer pontos de coleta dos equipamentos eletroeletrônicos mencionaram: o colégio técnico Redentorista, o Museu da Ciência Viva, hipermercado Extra, Energisa, hipermercado Bompreço, o ponto do próprio prédio e a Universidade Federal de Campina Grande. Um dos respondentes disse que conhece o ponto de coleta do supermercado Extra, mas ressaltou que lá as coisas grandes eles não pegam, como impressora, televisão antiga e micro-ondas, apenas recebem pilhas e baterias. Para ele, as empresas devem recolher todos os tipos de equipamentos e tratá-los.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece a criação de canais reversos de coleta de REEE, pelos fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e embalagens em geral, ou seja, considera a responsabilidade na série de etapas que envolvam o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final.

Com relação aos resíduos sólidos considerados obrigatório sua destinação (equipamentos eletroeletrônicos, pneus, lâmpadas, agrotóxicos, pilhas e baterias, óleos lubrificantes), questionou-se se já tinham procurado pontos de coleta no município para o descarte, apenas 6,67% dos participantes disse que sim (Gráfico 18).

Gráfico 18 – Já procurou no município pontos de coleta de equipamentos eletroeletrônicos



Fonte: Resultados da pesquisa (2016).

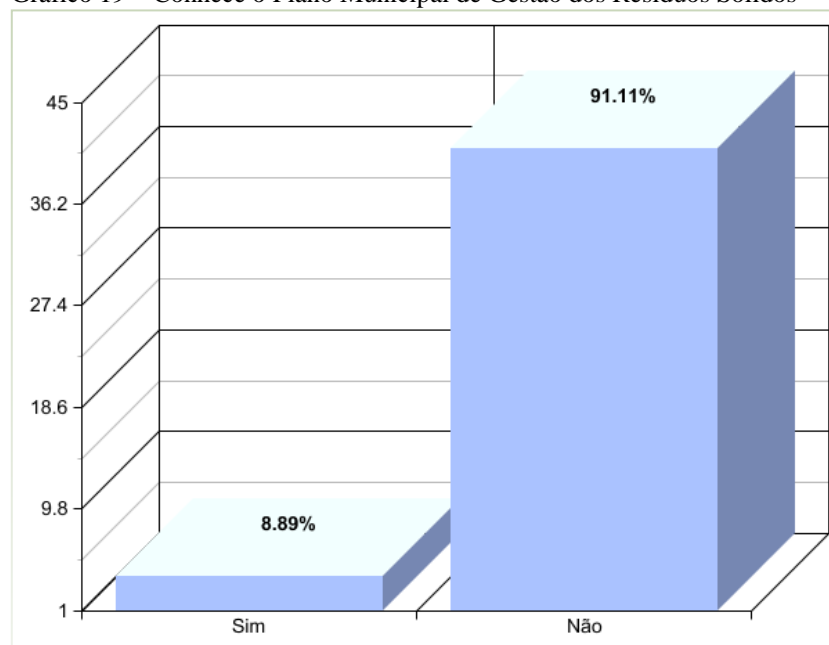
Dentre os participantes da pesquisa que respondeu que já procuraram um ponto de coleta para descartar os equipamentos eletroeletrônicos, um relatou o seguinte: que teve dificuldades porque não sabia onde procurar, pois falta informações para população; um disse que procurou o banco Santander para depositar pilhas e baterias, os demais declararam que procuraram no próprio prédio. De fato, não existe a coleta desses resíduos no município, mas, a falta de informações do poder público para a população é inaceitável.

Na prática, esse não é um resultado esperado, porque se considera que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes desses produtos têm disponibilizado espaços para esse fim, já que de acordo com a PNRS são obrigados a implantar sistemas de logística reversa em município com população de 100 mil habitantes, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

O PMGIRS de Campina Grande propõe a implantação da Logística Reversa no município com postos de recepção dos diferentes materiais nos respectivos revendedores. Ao serem perguntados se conhecem o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos,

a maioria declarou que não (Gráfico 19).

Gráfico 19 – Conhece o Plano Municipal de Gestão dos Resíduos Sólidos



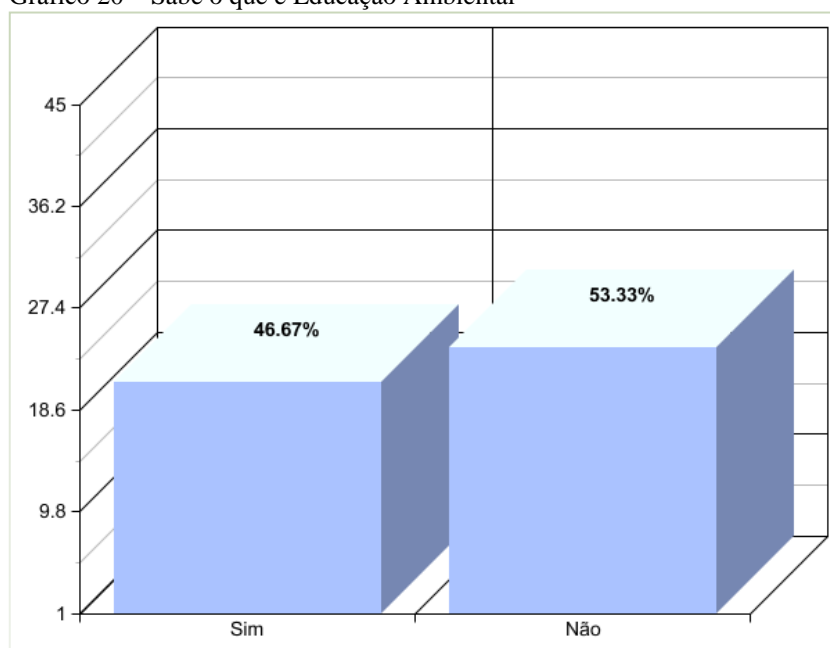
Fonte: Resultados da pesquisa (2016).

Somente 8,89% dos entrevistados conhecem o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, mas não especificamente, conforme pode ser constatado nas seguintes respostas: “conheço pouco, é falho”; “vi alguma coisa na TV, mas não sei direito para que serve”; “conheço superficialmente”; “sei que ele rege a forma que deve ser manuseado os resíduos perigosos”.

É visível nos relatos dos entrevistados a falta de informações sobre o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, o que nos leva a inferir que, também é possível encontrar a mesma percepção em outros segmentos da sociedade campinense. A omissão de informações por parte do poder público local contribui para os resultados pífios dos índices de gestão dos resíduos sólidos do município.

No que diz respeito à Educação Ambiental, mais da metade dos entrevistados participantes da pesquisa afirmaram não saber o que é (Gráfico 20).

Gráfico 20 – Sabe o que é Educação Ambiental



Fonte: Resultados da pesquisa (2016).

Nas respostas apresentadas sobre o que é Educação Ambiental, enfatizou-se que: a Educação Ambiental é você cuidar do meio ambiente; é respeitar a coleta dos resíduos sólidos; é a pessoa recolher os resíduos sólidos e separar, não jogar resíduos sólidos fora e não poluir mais; é não jogar sujeira para manter a natureza, é não colocar resíduos sólidos em locais errado, é você cuidar do seu ambiente; são os destinos certos para materiais e a coleta seletiva. Foram poucas respostas que preceituaram um conceito mais incisivo, podendo-se destacar as seguintes falas:

“É a educação que pode orientar as pessoas para utilizar melhor os recursos do meio ambiente, não poluir, dar destinação adequada aos resíduos” (E4CE).

“É a conscientização das pessoas dos riscos que pode ocorrer com o acúmulo de resíduos, e para mostrar as maneiras ideais para desfazer dos resíduos” (E1SJM).

“É a gente tratar melhor o meio ambiente, não jogar resíduos sólidos em qualquer canto” (E3LI).

“Prática firmada entre a população de forma a orientar dos cuidados ambientais cotidianos” (E1LI).

“Trata-se da conscientização da população acerca da preservação ambiental” (E1CE).

“É o que todo mundo deveria ter, e não tem, com relação a limpeza” (E4CA).

Uma das respostas chama a atenção para a separação dos resíduos: “É a pessoa usar com consciência [...] separar os resíduos sólidos, ter consciência que as pessoas que coleta os resíduos sólidos podem se cortar” (E2SJM). Outra resposta enfatiza a necessidade da separação e deposição em pontos de coleta de materiais recicláveis: “É você fazer a separação dos resíduos sólidos, levar para um determinado local que recicla” (E4MA).

Essas respostas refletem a necessidade de criação de campanhas de conscientização da população, estruturação de iniciativas públicas, como o estabelecimento de pontos de coleta de materiais para reutilização ou reciclagem; valorização dos catadores de materiais recicláveis que já realizam esse trabalho de coleta de materiais recicláveis no dia a dia; apoio técnico, financeiro e de infraestrutura, mais o fortalecimento das cooperativas e associações de catadores através da promoção de parcerias com os setores público e privado.

Segundo a Coordenadora em Educação Ambiental da Secretaria de Educação, o município não tem nenhum programa de Educação Ambiental implementado no momento. Ela afirma que a Educação Ambiental está contemplada no Plano Municipal de Educação numa perspectiva interdisciplinar, e as escolas e creches trabalham essa temática de forma contínua e transversal, como orienta a Política Nacional de Educação Ambiental e as Diretrizes Curriculares Nacionais de Educação Ambiental.

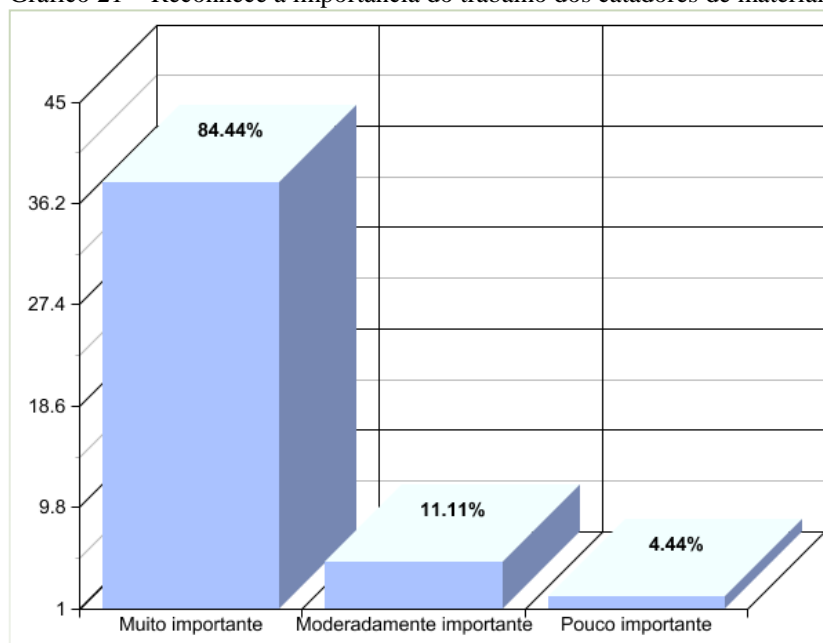
O PMGIRS prevê a inserção de programas de Educação Ambiental junto as comunidades atendidas pela coleta seletiva; a criação de cursos de Educação Ambiental para atores sociais e a população; a promoção de eventos, concursos, festivais e exposições de vídeos, entre outros, em Educação Ambiental; a criação de Polos de Educação Ambiental e Comunicação Social no município, e a elaboração do Plano Municipal de Educação Ambiental como medida para reduzir a geração de RSU, junto à Secretaria de Educação e Instituições de Educação Superior.

Com relação ao questionamento sobre a existência de ações de sensibilização e conscientização dos alunos e professores nas escolas do município para a disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos, a Coordenadora em Educação Ambiental enfatiza que há, ao longo do ano letivo de forma contínua e mais especificamente no período de abril a junho, no qual as unidades educacionais trabalham de forma sistemática o projeto didático “Meio Ambiente e Saúde é Preciso Cuidar para Melhorar”.

No que tange ao trabalho de coleta realizado pelos catadores de materiais recicláveis, questionou-se, a população reconhece a importância do trabalho de coleta realizado pelos catadores para a limpeza urbana do município, a maioria dos respondentes consideram que esse

trabalho realizado por eles é muito importante (Gráfico 21).

Gráfico 21 – Reconhece a importância do trabalho dos catadores de materiais recicláveis



Fonte: Resultados da pesquisa (2016).

Conforme os dados do Gráfico 21, 4,44% reconhecem como pouco importante o trabalho de coleta de resíduos realizado pelos catadores, ou seja, uma pequena parcela dos entrevistados considera que o trabalho dos catadores contribui pouco na limpeza urbana do município, 11,11% reconhecem como moderadamente importante esse trabalho, enquanto 84,44% da população reconhecem como muito importante.

Para os entrevistados que consideram como muito importante o trabalho de coleta seletiva realizado pelos catadores de materiais recicláveis para a limpeza do município, é muito importante porque, além de contribuir na limpeza da cidade, gera empregos e renda, aumenta a reciclagem dos resíduos sólidos e a preservação do meio ambiente.

O representante do Departamento de Limpeza Urbana do município considera de suma importância o trabalho de coleta seletiva realizado pelos catadores para a limpeza das vias públicas. Aliás, o representante do DLU enfatiza que tem também a parte social, que gera renda para os catadores. Ele também afirma que o grande desafio do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é implantar a coleta seletiva na cidade, efetivar o projeto piloto das cooperativas e associações na maior parte da cidade, e absorver os catadores avulsos.

Quanto a implantação da Coleta Seletiva nas escolas do município, a Coordenadora em Educação Ambiental enfatiza que vai ser implantado institucionalmente em consonância com

o Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, mas as escolas e creches municipais já desenvolvem práticas nesse sentido, orientadas pela SEDUC.

Com a Política Nacional de Resíduos Sólidos vigorando, o viés da responsabilidade social pode tornar-se mais presente nos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, já que a lei estabelece a participação dos catadores organizados em cooperativas ou associações em processos de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, em parcerias com o poder público municipal, empresas privadas ou individualmente.

A gestão dos resíduos envolve os serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final. No processo de gestão, a PNRS preceitua que cabe ao gestor municipal decidir em conjunto com os catadores de materiais recicláveis, as formas de participação destes, como também instituir no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

4.4 Perspectivas para a gestão dos RSU no Brasil e em Campina Grande

O cenário nacional para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos é caracterizado como um grande desafio para as autoridades públicas. A cada dia aumenta a geração de resíduos sólidos, desencadeada por um padrão de produção e consumo em massa, que, mais o manuseio inadequado tem causado efeitos nocivos ao meio ambiente, de modo irreversível em certos casos, além de representar um considerável risco do ponto de vista sanitário, ambiental, desperdício de materiais e energia.

A ausência de locais adequados para a disposição final e as técnicas de tratamento cada vez mais caras têm motivado várias cidades a realizar uma Política de Gestão Integrada que leva todas as seguintes entre outras medidas, conforme Lima e Silva (2013), em consideração: a redução na fonte, reutilização, reciclagem, compostagem e disposição final em aterros sanitários.

Não obstante, é necessário que os municípios interrompam o ciclo histórico de baixo investimento nacional em infraestruturas no que tange ao saneamento, e realizem esforços no sentido de promover a universalização da coleta e o tratamento adequado dos resíduos sólidos urbanos em todo o país.

Os investimentos financeiros necessários são robustos, mas, conforme a ABRELPE (2015b), os custos para implantação da infraestrutura necessária para a universalização dos serviços relacionados a gestão de resíduos sólidos representam menos do que a média mundial de investimentos em infraestrutura e saneamento.

Com base em um estudo da ABRELPE (2015b), a estimativa dos custos para viabilizar a universalização dos serviços de tratamento e destinação ambientalmente adequada de resíduos sólidos, como determina as diretrizes da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), tem-se que seriam necessários R\$ 10,30 bilhões de reais em investimentos para implantação da infraestrutura adequada para tratamento e disposição final dos resíduos sólidos em todo país, aplicados até 2031. Desses, R\$ 7,44 bilhões deveriam ser aplicados até 2023, para cumprimento das metas intermediárias estabelecidas na PNRS.

Para a região Nordeste, calculou-se que seriam necessários R\$ 3,77 bilhões de reais em investimentos, sendo que R\$ 2,91 bilhões deveriam ser aplicados até 2023, para cumprimento das metas intermediárias. Na região, a maior parte dos investimentos deve ser alocada para a construção de aterros sanitários e na recuperação energética do biogás captado. Não estar previsto para a região, a implantação de usinas de tratamento térmico, pelo fato de que nenhuma microrregião produz a quantidade mínima de resíduos que torna esse tipo de tratamento viável (Id., Ibid., 2015b, p. 71).

Como se observa, para se alcançar um dos objetivos principais da PNRS que é a busca da redução dos resíduos secos e úmidos dispostos em aterro sanitários, é necessário inicialmente de investimentos vultuosos a curto prazo, para construção de instalações operacionais adequadas. As metas preliminares do Plano Nacional de Resíduos Sólidos incluem a redução de 34% até 2023 para resíduos secos, e 45% até 2031. Para os resíduos úmidos, a redução estipulada é de 38% até 2023 e de 53% até 2031.

Vale registrar que, uma vez pronta, a infraestrutura demandada para atendimento das metas previstas para 2023, necessitaria de R\$ 11,49 bilhões ao ano para operação do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos. Para atendimento das metas finais, os custos operacionais passariam para R\$ 14,32 bilhões, anualmente. Isso, para o cenário que desconsidera o tratamento térmico com recuperação energética, que se fosse escolhido demandaria investimentos ainda maiores (Id., Ibid., 2015b, p. 68).

Outro resultado que vale destacar é que, 51,4% dos resíduos sólidos urbanos gerados no país consistem em matéria orgânica (ABRELPE, 2015b). Como alento a uma possível melhora do quadro de destinação final dos resíduos úmidos (orgânicos) no país, destaca-se as metas previstas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos para o tratamento desses resíduos.

No Brasil, a coleta seletiva ainda está focada nos resíduos secos (plásticos, papel, papelão, metal, vidro e outros), enquanto os resíduos úmidos (restos de alimentos, resíduos de podas, praças e jardins) representam a maior quantidade dos resíduos coletados em todas as

regiões do país. Nesse contexto, a recuperação dos resíduos sólidos úmidos precisa avançar.

A pesquisa direta realizada pela ABRELPE (2015a) constatou que 69,3% dos municípios apresentam alguma iniciativa de Coleta Seletiva, mas cabe notar que em muitos municípios as atividades de coleta seletiva não abrangem a totalidade de sua área urbana. No Nordeste, constatou-se que 49,3% dos municípios têm iniciativas de Coleta Seletiva.

O crescimento do número de municípios brasileiros que realizam alguma iniciativa em Coleta Seletiva é de aproximadamente 2,2 % ao ano, segundo dados históricos da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2015b). Com um crescimento a este ritmo, a universalização da Coleta Seletiva ocorreria próximo ao ano 2044, conforme estimativa da própria entidade.

Nesse aspecto, a Logística Reversa das seguintes classes de produtos: embalagens de agrotóxicos, pneus inservíveis, embalagens de óleos lubrificantes e embalagens em geral, tem apresentado resultados satisfatórios, da coleta e da restituição dos produtos e resíduos sólidos remanescentes ao setor empresarial e industrial, para reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, e/ou outra destinação final ambientalmente adequada.

De acordo com dados da ABRELPE (2015a) a reciclagem de plásticos no Brasil, dentre os diversos tipos de plásticos reciclados, a reciclagem de garrafas PET diminuiu em 2015 com um índice de 51% e no ano foram recicladas 274 mil toneladas.

Em 2016, 44.528 toneladas de embalagens vazias de defensivos agrícolas foram destinadas de forma ambientalmente correta em todo o país, representando 94% do total das embalagens primárias comercializadas, das quais 90% das embalagens são enviadas para reciclagem e 4% para incineração. Comparado a 2015, o volume de material recuperado teve um decréscimo de aproximadamente 2%. Porém, apesar da diminuição do índice, o Brasil mantém liderança e é referência mundial no assunto (ABRELPE, 2016).

No Brasil em 2015 foram vendidos 71,9 milhões de pneus e descartados 45,7 milhões. Pneu usado é um tipo de lixo difícil de eliminar por não ser biodegradável e acumular grande volume. Se descartados em qualquer lugar, podem poluir rios e córregos ou servir de criadouros para mosquitos transmissores de doenças (SILVEIRA, 2016).

Em 2015, foram coletadas 462 mil toneladas de pneus inservíveis, um crescimento de 3,67% com relação a 2014. Desde o início do programa, em 1999, até o final de 2014 foram coletados e corretamente destinados 3 milhões de toneladas de pneus inservíveis, o equivalente a 600 milhões de pneus de passeio. Esta marca alcançada no período decorreu da evolução

contínua dos pontos de coleta de pneus inservíveis nos municípios brasileiros que eram 85 em 2004, e atingiram 834 pontos de coleta em 2014 (ABRELPE, 2015a).

Em 2005 foi criado o Programa Jogue Limpo no Rio Grande do Sul, para fazer a gestão pós-consumo das embalagens de óleos lubrificantes, posteriormente, transformado no Instituto Jogue Limpo, responsável pelo cumprimento do Acordo Setorial assinado com o Ministério do Meio Ambiente no final de 2012, visando atender os 12 Termos de Compromisso assinados em 11 Estados e o Distrito Federal. Atualmente, o acordo abrange 14 estados (RS, SC, PR, SP, RJ, MG, ES, BA, SE, AL, PE, PB, RN, CE) e mais o DF, cobrindo 3.150 municípios com 42.000 pontos geradores.

O número de embalagens de óleos lubrificantes pós-uso coletadas de 2010 a 2016 registra queda de 7,6% na quantidade de unidades processada de 2015 para 2016. Em 2016 foram coletadas 92 milhões de toneladas (ABRELPE, 2016).

O Brasil produz em média 980 mil toneladas de embalagens de vidro por ano, usando cerca de 45% de matéria-prima reciclada na forma de cacos. Parte deles foi gerado como refugo nas fábricas e parte retornou por meio da coleta seletiva. Todos os produtos feitos no país com vidros correspondem em média a 3% dos resíduos urbanos. E somente as embalagens de vidro correspondem a 1%. Para cada 10% de caco de vidro na mistura economiza-se 4% da energia necessária para a fusão nos fornos industriais e a redução de 9,5% no consumo de água (CEMPRE, 2016).

Estimativas apontam que cerca de 30% a 40% das embalagens de vidro são recicladas no Brasil. Desse total, 40% é oriundo da indústria de envase, 40% do mercado difuso, 10% do "canal frio" (bares, restaurantes, hotéis etc) e 10 % do refugo da indústria (CEMPRE, 2016).

No Brasil são consumidas cerca de 100 milhões de lâmpadas fluorescentes por ano. Desse total, 94% são descartadas em aterros sanitários, sem nenhum tipo de tratamento, contaminando o solo e a água com metal pesado. Na Alemanha e nos Estados Unidos, já é proibido jogar lâmpadas fluorescentes junto com os resíduos comuns (SOUZA, 2018).

O programa Reciclus da Associação Brasileira de Fabricantes e/ou Importadores de Produtos de Iluminação (ABILUMI), que objetiva a Logística Reversa de lâmpadas, alcançou em julho de 2017 um total de 49 pontos de entrega em funcionamento, divididos nos estados do Paraná, Rio de Janeiro e São Paulo, e mais 33 cidades no país receberão pontos de entrega Reciclus até o final do ano.

De acordo com a ABILUMI (2017) o cronograma de implantação segue os critérios técnicos indicados no Acordo Setorial, como número de habitantes, área urbana, densidade

populacional, domicílios com energia elétrica, poder aquisitivo, infraestrutura viária e acessibilidade.

A ABILUMI foi criada em janeiro de 2005, com objetivo de congregar e defender os interesses das empresas atuantes no segmento de importação e distribuição de produtos de iluminação. Atualmente o programa Reciclus conta com 63 empresas associadas. O objetivo atual é envolver toda a sociedade e a cadeia produtiva em um grande movimento estruturado de coleta de lâmpadas ao final de seu ciclo de vida e realizar a sua destinação adequada.

Foi realizado em abril de 2017 em Brasília, com promoção do Conselho Federal de Farmácia, um Grupo de Trabalho (GT) sobre Descarte de Medicamentos e Logística Reversa, com objetivo de debater e buscar soluções ao problema do descarte inadequado de medicamentos. A ideia do evento foi buscar alternativas viáveis para a implantação de uma logística de coleta sustentável, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

No Brasil, a maioria da população descarta os medicamentos vencidos junto com os resíduos sólidos domiciliares, ou seja, inadequadamente. Conforme uma pesquisa direta realizada por Lima et al. (2017) com a população do município de Nova Palmeira, no Estado da Paraíba, 97% faz o descarte na coleta dos resíduos sólidos domiciliares ou na água corrente de pias, e apenas 3% afirmaram descartar os medicamentos vencidos de modo correto, entregando na farmácia ou posto de saúde do município.

Este descarte incorreto deve-se à falta de informação, que deveria ser feita pela Secretaria de Saúde ou pela Secretaria do Meio Ambiente dos municípios, a questão é que a população brasileira não sabe onde levar estes medicamentos vencidos ou em desuso. Como os Acordos Setoriais da categoria ainda está em curso, não existe dados consolidados da Logística Reversa e reciclagem dos resíduos de medicamentos no âmbito nacional.

Alguns Estados já têm iniciativas para o descarte correto, desenvolvidas em parceria com os Conselhos Regionais de Farmácia. Os medicamentos têm uma característica importante que é o longo tempo de decomposição na natureza, por isso, a disposição e tratamento adequados são essenciais, devido ao risco de impacto ambiental que os medicamentos podem causar nos ecossistemas. Apesar dessa categoria ter uma normatização própria, a restituição correta dos resíduos depende dos usuários, já que os estabelecimentos de saúde fazem apenas a destinação dos resíduos gerados nas suas instalações.

A reciclagem de papéis em 2015 no Brasil registrou uma taxa de recuperação de 63,4%, com crescimento de aproximadamente 4% em relação ao ano anterior (ABRELPE, 2016). Há 31 tipos de aparas de papel no Brasil, que podem ser recicladas.

Conforme o CEMPRE (2017) as aparas podem ser divididas em quatro grandes grupos: aparas de papel marrom (ondulados e kraft), aparas de papel branco com pasta de alto rendimento (jornal e revista), aparas de papel branco sem pasta mecânica (offset e couché) e aparas de papel-cartão. As aparas de papelão ondulado respondem por cerca de 70% do total comercializado no país.

A implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, se exitosa, segundo o CEMPRE (2017) levará à reordenação do segmento de reciclagem no Brasil, não apenas de papel, mas de todos os materiais recicláveis. O fator essencial é a desoneração da cadeia. Caso isso aconteça, teremos uma nova e promissora era para a reciclagem de papel.

A reciclagem de alumínio no Brasil tem um alto índice de eficácia, acima da média mundial, reciclando praticamente toda sucata disponível. A relação entre este volume e o consumo doméstico de alumínio indica um percentual de 38,5%, que é superior a média mundial de 27,1% (base 2014). Em 2015, o país reciclou 602 mil toneladas de alumínio. Desse total, 292,5 mil toneladas referem-se à sucata de latas de alumínio para bebidas, o que corresponde a 97,9% do total de embalagens consumidas em 2015, índice que mantém o Brasil entre os países líderes em reciclagem de latinhas desde 2001 (ABAL, 2017).

O Brasil também vem mantendo a liderança mundial nas atividades de reciclagem do segmento de latas de alumínio para envase de bebidas; em 2015, atingiu o índice de 97,9%, que corresponde a 292,5 mil toneladas recicladas, seguido pelo Japão com 77,1% e Estados Unidos com 64,3% (ABRELPE, 2016).

Estima-se que, em 2016, segundo Xavier e Lins (2018) houve a geração de 44,7 Mt de REEE no mundo, correspondendo a 6,1 kg/habitante. Calcula-se em 55 bilhões de euros o valor potencial da matéria-prima secundária contida nos REEE em 2016. A quantidade de REEE projetada para 2021 alcança 52,2 Mt e 6,8 kg per capita. Do total de REEE de 2016, 435 mil t (1%) são originadas de celulares e smartphones, equivalendo a 9,4 bilhões de euros (17%), mostrando o alto conteúdo de materiais valiosos nesses dispositivos móveis.

Apenas cerca de 20% (8,9 Mt) da quantidade de REEE gerada mundialmente são coletados e reciclados, conforme Xavier e Lins (2018, p. 25). Mas com grandes variações, a exemplo dos países do Norte da Europa, com reciclagem entre 50 e 75%; os EUA, com 22%; e os países latinoamericanos, com menos de 5%, com a exceção do México, com 34%. O potencial de produção secundária brasileiro é muito expressivo, tanto em relação à produção primária, percentualmente, quanto em valor potencial.

O Brasil ocupa a 7ª posição em volume, correspondendo a 3,4% do total mundial. Em termos de geração per capita, o País apresenta-se cerca de duas a três vezes abaixo dos países considerados desenvolvidos. A China, a segunda colocada em geração de REEE no levantamento de 2014, superou os EUA em 2016 (XAVIER e LINS, 2018).

Apesar das pilhas e baterias de telefone celular serem classificadas como REEE, elas já têm normatização anterior a PNRS. O descarte conscientemente desses materiais é importante para o ambiente. Segundo Menezes (2016) as baterias e pilhas têm elementos químicos pesados, como níquel, cádmio, chumbo, zinco e mercúrio, que intoxicam o solo, os rios, os vegetais e os animais. E o pior: o ser humano não metaboliza essas substâncias, o que pode causar graves danos ao sistema nervoso e até câncer.

No Brasil, são vendidos, como relata Wolf (2018) em média, 400 milhões de baterias e mais de 1 bilhão de pilhas por mês, mas, apenas 1% é reciclado – em parte, por causa do alto custo do processo: R\$ 990 por tonelada. O que falta no Brasil são mais postos de recolhimento do material, além da educação das pessoas, que precisam se acostumar a não jogar pilhas e baterias fora.

Os números já consolidados das diferentes categorias demonstram que essas cadeias possuem considerável participação nas atividades de reciclagem no país, e que o setor de gestão de resíduos sólidos ainda tem muito a crescer nessas atividades, nas cadeias já existentes e entre as que ainda não concluíram os acordos setoriais visando implantar a Logística Reversa.

As cadeias produtoras de pneus inservíveis, embalagens de agrotóxicos, óleo lubrificante usado ou contaminado, e, pilhas e baterias, já possuem sistemas de Logística Reversa implantados anteriormente à Lei nº 12.305/2010, por meio de outras tratativas legais. Os sistemas de Logística Reversa em fase de implantação são das seguintes cadeias: lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; embalagens plásticas de óleos lubrificantes; e embalagens em geral.

Não obstante, as embalagens objeto de acordo setorial podem ser compostas de papel e papelão, plástico, alumínio, aço, vidro, ou ainda pela combinação destes materiais, como as embalagens cartonadas longa vida, por exemplo. O acordo contempla apoio a cooperativas de catadores de materiais recicláveis e parcerias com o comércio para a instalação de pontos de entrega voluntária, além da possibilidade de celebração de acordos entre os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos municipais e as entidades signatárias.

As cadeias dos produtos eletroeletrônicos e seus componentes, e a dos resíduos de medicamentos e suas embalagens, estão com seus acordos setoriais em andamento. A cadeia

dos produtos eletroeletrônicos, por exemplo, recebeu dez propostas de acordo setorial, sendo que 4 foram consideradas válidas para negociação. Em 2014, uma proposta unificada foi recebida, atualmente em negociação, seguindo os trâmites formais via Consulta Pública. A cadeia de medicamentos tem três propostas de acordo setorial recebidas até abril de 2014, mais ainda em negociação.

Quando todos os sistemas de Logística Reversa das cadeias consideradas obrigatórias estiverem implantados, haverá uma grande redução da quantidade de resíduos dispostos nos aterros sanitários, aumento da reciclagem e destinação adequada, e, por conseguinte, melhorias no gerenciamento dos resíduos sólidos no país.

Estudos recentes, conforme Yoshida (2012), mostram que desperdiçamos anualmente R\$ 8 bilhões por não fazer manejo adequado de nossos resíduos urbanos. É um montante expressivo que o Brasil não pode, literalmente, jogar fora. Há um grande potencial econômico para a reciclagem no Brasil.

Segundo a ABRELPE (2015b, p. 18) os recursos aplicados pelos municípios em 2015 para fazer frente a todos os serviços de limpeza urbana no Brasil foram, em média, de cerca de R\$10,15 por habitante por mês, o que representa um aumento de 1,7% em relação a 2014. O mercado de limpeza urbana movimentou no ano recursos correspondentes a R\$ 27,5 bilhões, uma evolução registrada em todas as regiões do país.

Os municípios da região Nordeste aplicaram em 2015, de acordo com a ABRELPE (2015b), uma média mensal de R\$ 8,54 por pessoa na coleta de RSU e demais serviços de limpeza urbana. O mercado de serviços de limpeza urbana da região movimentou cerca de R\$ 6,1 bilhões, registrando um crescimento de 3,5% em relação a 2014.

No município de Campina Grande, para a sustentabilidade do sistema, o custo dos serviços de manejo de resíduos sólidos (coleta e disposição final) por habitante é de R\$ 28,25, conforme o SNIS (2011). A projeção da taxa a ser cobrada no município é de R\$ 96,89/ano ou R\$ 8,07 /mês (PMGIRS, 2014).

Diante do apresentado, pode-se afirmar que o valor a ser cobrado pela taxa de manejo dos resíduos em Campina Grande é menor do que a média nacional que os municípios aplicaram em 2015, para fazer frente a todos os serviços de limpeza urbana, cerca de R\$10,15 por habitante por mês, e no Nordeste, a taxa atingiu R\$ 8,54 por pessoa na coleta de RSU e demais serviços de limpeza urbana (ABRELPE, 2015b).

O horizonte de planejamento do PMGIRS é de 20 anos, pelo fluxo de caixa calculado, verificou-se que não houve dentro do horizonte de planejamento considerado, nenhum ano cujo

fluxo líquido tenha resultado positivo, implicando em um Valor Presente Líquido (VPL) negativo de R\$ 694.754.045,17, demonstrando a inviabilidade de gerir adequadamente um sistema com os recursos considerados.

A inviabilidade se deve aos elevados custos operacionais, que importam em valores cerca de 100% superiores às receitas auferidas, e a insuficiência da taxa de limpeza pública cobrada para custear os custos do manejo dos resíduos sólidos.

A implantação dos programas de coleta seletiva dos resíduos secos e resíduos úmidos (orgânicos), a desvinculação da Taxa de Limpeza Pública do IPTU e adoção de um novo método de cálculo da taxa de manejo de RSU, certamente contribuiria para a redução dos custos e aumento da arrecadação, pois a quantidade de resíduos sólidos recicláveis dispostos no aterro sanitário diminuiria significativamente, com uma maior arrecadação através da taxa desvinculada do IPTU, e, talvez o sistema ter sustentabilidade.

As projeções do prognóstico da geração de resíduos do PMGIRS consideram os horizontes de tempo de 2015 até 2035, o primeiro horizonte, definido como de curto prazo (1 a 4 anos) abrangendo o período de 2015 a 2018, o segundo horizonte como de médio prazo (5 a 12 anos), com período de 2019 a 2026, e o terceiro horizonte, como de longo prazo (13 a 20 anos) abrange o período de 2027 a 2035.

Segundo Soler et al. (2012) as metas a serem alcançadas com a Logística Reversa devem considerar também a viabilidade técnica e econômica e, preferencialmente, estabelecer uma implementação gradual, com critérios quantitativos, qualitativos e regionais.

A quantidade projetada de resíduos sólidos domiciliares para os horizontes do Plano do município, indica que a geração para o horizonte de curto prazo é de 95.990,45 t/ano (2018), no médio prazo (2023) a geração é de 99.945,20 t/ano, e para o longo prazo (2035) a geração estipulada é de 110.114,21 t/ano. Para tanto, adotou-se o percentual de 1,5% de aumento da população atendida, e calculou-se a geração per capita para cada ano, considerando o crescimento da população em 0,81% ao ano (PMGIRS, 2014).

A quantidade estimada de resíduos eletroeletrônicos foi elaborada em unidades por ano, para cada meta do horizonte do Plano, a taxa estipulada é de 689.190,63 para o curto prazo (2018), 716.804,96 para o médio prazo (2023) e 789.736,85 para o longo prazo (2035). Quanto aos resíduos eletroeletrônicos, foram considerados: aparelhos de rádio, televisões, computadores e telefones celulares.

Apesar da projeção do Plano indicar uma redução da quantidade dos resíduos secos e úmidos dispostos atualmente no aterro sanitário, não fica evidente se as projeções para os

horizontes de curto, médio e longo prazo, considera a implantação da coleta seletiva, e os percentuais de redução estipulados como meta para redução dos resíduos secos e úmidos do próprio plano. As projeções obtidas foram realizadas conforme as exigências previstas na Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

De acordo com os dados fornecidos pela SESUMA (2016), o município não possui programa de coleta seletiva e, conseqüentemente, os resíduos sólidos recicláveis coletados são encaminhados para a disposição final juntamente com os resíduos não recicláveis, de forma inadequada. No Plano, a coleta seletiva foi colocada como fundamental para universalização da coleta dos resíduos secos e úmidos em todo município, inclusive na zona rural.

O projeto de coleta seletiva a ser desenvolvido junto com as associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis, pretende atender a 100% da população urbana, rural e dos distritos do município, com coleta porta a porta dos resíduos sólidos domiciliares secos e úmidos. Os resíduos secos recicláveis serão comercializados com às indústrias recicladoras. Pelas organizações de catadores de materiais recicláveis envolvidas, e os úmidos transformados em compostos orgânicos.

Os resíduos sólidos úmidos serão selecionados na fonte geradora (restaurantes, shoppings center, condomínios), e os resíduos verdes de podas e capinação. Como forma de disposição final, definiu-se o aterro sanitário público municipal, devidamente licenciado, conforme sugerido em audiências públicas.

Em contraste ao estabelecido no Plano, a disposição dos resíduos sólidos urbanos de Campina Grande é realizada em um aterro sanitário privado, instalado no município. Os aterros sanitários e os aterros industriais, são considerados pela PNRS como a forma de disposição final ambientalmente adequada, mas, apenas os rejeitos devem ser dispostos. Os resíduos úmidos e secos com possibilidades de reciclagem ou tratamento não podem ser dispostos em aterro sanitário.

Os resíduos secos e úmidos podem ser direcionados para diferentes destinações finais, as políticas públicas do município de gestão devem priorizar a forma de destinação mais interessante para os resíduos sólidos. As destinações mais utilizadas são a restituição para a indústria de reciclagem, reutilização, reaproveitamento e produção de compostos orgânicos, mas tem-se a incineração com recuperação energética (tratamento térmico), que é aceito pela PNRS, geração do biogás (gerado em aterros sanitários ou pocilgas suínas), e a incineração (sem a recuperação energética) para os resíduos considerados especiais e/ou de difícil tratamento.

As possibilidades para o tratamento e destinação dos resíduos recicláveis e bens pós-consumo, conforme Corrêa e Xavier (2013), cada vez mais inclui ações que priorizam o reutilizar, reciclar, renovação e de reinserção nas cadeias de suprimentos.

Nessa perspectiva, para garantir que os resíduos úmidos tenham um tratamento adequado, a prefeitura de Campina Grande vai incentivar e prover recursos municipais ou captados junto ao Governo Federal e outras instituições, para viabilizar a prática de compostagem de resíduos úmidos; estudar a viabilidade de sistema de captação e geração de energia no aterro sanitário; e disponibilizar recursos financeiros especificamente voltados para pesquisas que fundamentem a viabilidade ambiental, econômica e social da implantação de unidades de compostagem e biodigestão (PMGIRS, 2014).

Outra estratégia prevista no Plano consiste na implantação de medidas que incentivem o desenvolvimento tecnológico para a reutilização e reciclagem dos diversos materiais que compõe os RSU, e sua aplicabilidade em produtos novos, passíveis de reciclagem e com o uso de materiais reciclados, mantendo-se as principais propriedades do produto original.

Conforme aventado, para alavancar a reciclagem, uma ação estratégica descrita no Plano é adotar incentivos à implantação de polos de reciclagem no município, constituindo polo de indústrias recicladoras, que otimizem todo o processo econômico das vendas e negócios dos reciclados recuperados local ou regionalmente.

No que tange aos gastos com a gestão dos resíduos, o município pretende desenvolver anualmente sistema de apropriação de custos do sistema de limpeza urbana, com enfoque na coleta, tratamento e disposição final adequada dos rejeitos.

As providências tomadas pelos municípios devem fazer parte do conceito de gerenciamento integrado dos resíduos sólidos, como pontua Gomes et al. (2014), o que envolve diferentes abordagens e soluções, incluindo desde a reciclagem até a disposição dos rejeitos em aterros sanitários, sempre de acordo com os critérios legais.

Apesar da quantidade de instrumentos à disposição do poder público para tornar efetiva a gestão dos resíduos sólidos, muitos municípios ainda não têm a infraestrutura apropriada para a execução dos serviços de coleta, tratamento e disposição final adequada, e/ou um Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos.

A partir de uma análise sobre o diagnóstico da situação atual do gerenciamento de resíduos sólidos em Campina Grande, do prognóstico, das diretrizes, estratégias e metas definidas no Plano, verificou-se que os principais programas a serem executados são: universalização dos serviços de limpeza urbana; melhoria institucional da sede administrativa

e operacional da SESUMA; recuperação de áreas degradadas e do lixão do Mutirão; gerenciamento dos resíduos da construção civil; e implantação do projeto de coleta seletiva de resíduos secos e úmidos.

O Plano também fixou a elaboração do projeto de programa municipal de educação ambiental; elaboração de estudos para novo sistema de cobrança pelo manejo dos resíduos sólidos; e elaboração de projeto executivo do sistema integrado de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos.

O investimento total para a implantação dos programas definidos no Plano foi calculado em R\$ 37.446.359,00, sendo esse montante diluído no horizonte de 20 anos do PMGIRS, considerando-se os prazos imediato, curto, médio e longo. Note-se que para funcionamento efetivo de um programa, o acompanhamento das atividades deve ser contínuo.

Os custos operacionais de manejo dos resíduos sólidos no horizonte de 20 anos do PMGIRS, foram calculados considerando a disposição final no aterro sanitário de Puxinanã, contudo, a deposição é realizada atualmente em um aterro sanitário em Campina Grande. Com base nas projeções os custos com a coleta e o transporte de RSU são superiores àqueles de disposição final.

Com relação as projeções de gastos do Plano, é imperativo fazer algumas considerações, como a distância do aterro que o município faz a disposição diminuiu, e mudou o aterro, será que os custos foram reduzidos?, se sim, é possível que os recursos previstos para investir também, e consequentemente o déficit.

A gestão dos resíduos sólidos urbanos é uma tarefa complexa e abrangente, refletindo na dificuldade da maioria dos municípios brasileiros em operacionalizá-la, pela carência de recursos financeiros. O município de Campina Grande como a maioria do país, cobra pelos serviços uma taxa, mas o valor arrecadado não é suficiente para cobrir os custos da limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos, logo, é imprescindível uma revisão do método de cobrança adotado, além de medidas de tratamento dos resíduos recicláveis.

Por outro lado, só uma nova análise detalhada do processo de gestão dos RSU do município pode indicar os gargalos e as melhores formas de obtenção orçamentárias que sustentem adequadamente o custeio, e os investimentos necessários para fazer o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos.

Ademais, o percentual de recuperação dos resíduos sólidos recicláveis secos foi subestimado, e os números apresentados pela SESUMA e no PMGIRS são incoerentes, o diagnostico constatou que 39,26% dos resíduos sólidos coletados no município é de resíduos

secos, mas foi projetado um potencial de reciclagem de apenas 18%, o que corresponde a quase 500 toneladas por mês de resíduos secos.

O mesmo diagnóstico informa que os catadores e organizações de catadores de materiais recicláveis conseguem coletar 53,9 toneladas por dia, que no mês representa o total de 1.617 toneladas, ou seja, a quantidade de resíduos recicláveis seco coletada pelos catadores é duas vezes maior do que foi projetado como potencial.

Outro dado incoerente, refere-se ao percentual projetado com relação ao percentual de resíduos secos do total coletado, o representante do Departamento de Limpeza Urbana informou que são coletadas cerca de 7.700 toneladas por mês, logo, 39,26% desse total, representa 3.023 ton./mês resíduos secos, e 18% corresponde 544 ton./mês, quantidade bem abaixo do que os catadores e organizações já coletam.

Fazendo um contraponto entre os resíduos secos coletados pelos catadores diariamente, um total de 53,9 ton./dia, e a quantidade dos resíduos domiciliares da coleta pública, de cerca de 250 ton./dia estimada pelo DLU, releva que os catadores e organizações de catadores coletam 21,56% do total que é coletado pela coleta pública. No dia os gastos da prefeitura para pagar a empresa que faz a coleta é de R\$ 8.917,5, e a economia é de R\$ 1.926,18 na quantidade coletada por catadores e organizações de catadores de materiais recicláveis, já que não paga a eles pelo serviço realizado.

Considerando que a quantidade coletada por catadores e organizações de catadores de materiais recicláveis, não foi computada nas projeções realizadas no PMGIRS e no diagnóstico realizado, é possível inferir que a real quantidade do potencial de 18% representa na verdade 642,6 toneladas por mês de resíduos secos recicláveis.

Outro impasse é quem vai de fato operar a coleta seletiva dos resíduos úmidos, e quando, já que para curto prazo foi definida uma redução de 15% até 2018, e de 30% até 2023, mas até então nada foi iniciado, ou programado.

As perspectivas são boas, do ponto de vista do aumento da quantidade de resíduos recicláveis recuperados, principalmente, se o programa de coleta seletiva para os resíduos secos e úmidos for implantado, em parceria com as organizações de catadores de materiais recicláveis, além da inclusão dos catadores avulsos de rua, que são os que contribuem com a maior parcela dos resíduos recuperados no município.

Capítulo V

Este capítulo apresenta as principais conclusões da pesquisa, redigidas de forma sequencial, procurando obedecer à ordem de apresentação dos resultados obtidos no capítulo antecedente. Por fim, são apresentadas as recomendações oportunas do estudo e limitações.

5 CONCLUSÕES FINAIS

5.1 Conclusões

A presente tese teve como objetivo analisar como funciona o processo de gestão dos resíduos sólidos urbanos do município de Campina Grande-PB. Para alcançar os resultados e atingir o objetivo proposto, realizou-se como procedimentos metodológicos: a pesquisa documental; pesquisa de campo, com entrevistas estruturadas e não estruturadas; a observação direta; e a pesquisa bibliográfica.

Os resultados mostraram que o processo de gestão dos resíduos sólidos do município compreende as seguintes atividades: coleta domiciliar pública, coleta dos resíduos descartados irregularmente em terrenos vazios e vias públicas, e transporte dos resíduos sólidos até o aterro sanitário para o aterramento. Adicionalmente, de forma não formalizada, pelo poder público local, podemos citar como participantes ativos do processo de gestão, os catadores de materiais recicláveis, individualmente e por meio de organizações instituídas.

Embora esses profissionais e as organizações não recebam nenhuma contrapartida da prefeitura municipal. De fato, há uma economia de recursos financeiros, já que se deixa de pagar pela quantidade de resíduos sólidos coletada pelos catadores e as organizações. É irrefutável a importância do trabalho realizado por estes profissionais, tão quanto a quantidade de resíduos sólidos coletada e restituída a cadeia de reciclagem, por isso, é cabível a remuneração.

Outro agravante, é o fato de que, os resíduos sólidos coletados pela coleta pública domiciliar não recebe ainda nenhum tratamento, ou seja, não são selecionados os recicláveis, logo, tudo é disposto no aterro sanitário. Por outro lado, catadores de materiais recicláveis avulsos e integrantes de cinco organizações não governamentais atuam informalmente na coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis no município.

A não efetivação do programa de coleta seletiva do município, a falta de apoio técnico e financeiro, e o fomento à captação de recursos para aquisição de equipamentos e construção de infraestrutura física operacional, deixa os catadores avulsos e os organizados em cooperativas e associações de materiais recicláveis vulneráveis a condições de trabalho insalubres e sem garantias assistenciais trabalhistas, o que postula a inclusão social.

Os programas de coleta seletiva dos resíduos secos e úmidos (orgânicos), e unidades de reciclagem dos resíduos úmidos, são essenciais para a redução do montante de resíduos sólidos dispostos no aterro sanitário. A plena efetividade desses programas, mais a consolidação das premissas da Educação Ambiental, pode contribuir para a redução dos custos da limpeza urbana e do manejo dos resíduos sólidos no município. Outro aspecto positivo, é aumento da vida útil do aterro sanitário, e a possibilidade de geração de empregos e renda para os catadores de materiais recicláveis, com a inclusão desses trabalhadores no programa de coleta seletiva.

A disposição final dos resíduos sólidos é realizada em um aterro sanitário privado, instalado no município, apesar do PMGIRS definir a priorização pela disposição dos resíduos em aterro sanitário público municipal. Acrescente-se, ainda, que a coleta dos resíduos sólidos domiciliar é realizada por uma empresa privada, sendo a Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente responsável pela limpeza urbana, coleta de resíduos volumosos, remoção de entulho, remoção de animais mortos, limpeza de córregos, limpeza de feiras e mercados, limpeza de cemitérios e praças públicas.

A respeito da coleta pública domiciliar de resíduos sólidos, a população entrevistada considerou satisfatória. Outro fato evidenciado na pesquisa foi que, a maioria dos entrevistados sabe os tipos de resíduos sólidos que podem ser reciclados. Em contraposição, entre os que sabem, uma parcela considerável não faz a separação, enquanto dentre os que responderam não saber, uns fazem a separação. Nesse ponto, cumpre inferir que falta políticas públicas efetivas do município para a conscientização da população.

Referente aos bolsões de descarte irregular de resíduos sólidos constatados nos bairros do município, o Código de Posturas do município prevê a punição a prática de dispor resíduos em locais inapropriados. Contudo, falta fiscalização e aplicação jurídica para coibir os infratores e proprietários de imóveis que não buscam medidas preventivas para impedir a ação.

O PMGIRS municipal tem como diretriz principal a redução da quantidade de resíduos sólidos gerada no município, e a quantidade disposta no aterro sanitário, inclusive os recicláveis secos e úmidos. Não obstante, essa diretriz e às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos não estão sendo cumpridas.

O município não cumpriu as metas estabelecidas para efetivar os programas e projetos definidos no PMGIRS. Os programas e projetos com previsão de implantação imediata ainda não foram iniciados e, do mesmo modo, a indisponibilidade de um cronograma para início. A toda evidência a prefeitura de Campina Grande não está cumprindo com seu papel social, legal, político e econômico para com a gestão dos resíduos sólidos do município. O que foi desenvolvido até agora, não segue o que foi posto no Plano.

Há uma perda de oportunidade com o aterramento dos resíduos sólidos secos recicláveis e resíduos úmidos, devido o desperdício de recursos materiais com valor econômico possível de ser recuperado. Ademais, a recuperação dos resíduos sólidos recicláveis aumenta a vida útil do aterro sanitário, proporciona a redução dos custos operacionais da coleta e disposição final, além de possibilitar a inclusão dos catadores.

A população precisa conhecer o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, saber para que serve, suas diretrizes e metas, e a importância de sua contribuição no processo de gestão de resíduos sólidos. A população carrega consigo diferentes percepções de interpretações das questões ambientais relacionadas aos resíduos sólidos, e sua percepção sobre o que define o PMGIRS ainda não é coerente. Não existe, porém, uma atuação do poder público municipal no sentido de mudar esse cenário.

Por fim, os resíduos sólidos são um problema continuamente crescente a nível mundial, nacional, regional, bem como a nível local. Nessa perspectiva, a implantação de políticas públicas ambientais para a gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos precisa superar tal desafio, além priorizar o desenvolvimento de uma infraestrutura que possa assegurar o recolhimento dos resíduos sólidos recicláveis para reutilização, reaproveitamento, tratamento, reciclagem e/ou disposição final.

5.2 Recomendações

Considerando-se os resultados, recomenda-se a implantação imediata do programa de coleta seletiva para os resíduos secos e úmidos; a instalação de usinas de compostagem para o processamento dos resíduos úmidos, a implantação de ecopontos e pontos de entrega voluntária para resíduos de equipamentos eletroeletrônicos e resíduos secos e úmidos recicláveis; unidades de triagem de resíduos recicláveis, além de unidades de reciclagem de resíduos da construção civil, e apoio técnico e financeiro para as organizações de catadores que já trabalham com

resíduos recicláveis no município. Ou seja, recomenda a plena efetivação do plano de gestão integrada de resíduos sólidos.

Sugere-se ainda, que em trabalhos futuros seja verificado se o município implementou os programas e projetos relacionados à coleta seletiva e à reciclagem, se cumpriu todas as metas estabelecidas, se as correções e atualizações do PMGIRS foram realizadas, e se as estratégias delineadas para a gestão dos resíduos sólidos vêm sendo aplicadas como foi deliberada.

Acredita-se, dessa forma, na necessidade de criação de uma comissão independente de observadores externos à gestão pública local, para acompanhar o andamento da execução das diretrizes do PMGIRS, composta por professores das instituições de ensino superior do município, representantes de empresas privada, e atores sociais que não tenha interesses direto envolvidos. Adicionalmente, a fiscalização do ministério público federal, acompanhamento dos ministérios das Cidades, Planejamento e do Meio Ambiente, e Secretaria Executiva.

Como forma de prestação de contas à sociedade, horroso a criação de um portal eletrônico para divulgação do estágio de andamento dos programas e projetos em execução, além de colocar à disposição da população informações importantes referentes a tudo relacionado a gestão dos resíduos sólidos do município.

5.3 Limitações

Registra-se que durante a realização da coleta de dados, algumas limitações balizaram o presente estudo, dentre elas, apontam-se: a dificuldade de obter algumas informações do representante do Departamento de Limpeza Urbana (DLU) entrevistado, referente ao processo de gestão dos resíduos sólidos do município, o que demonstra desafino do responsável direto pelo direcionamento das tarefas operacionais de manejo dos resíduos sólidos; ele não soube informar a duração do contrato da prefeitura com a empresa que faz a coleta dos resíduos sólidos domiciliar, a quantidade de catadores de materiais recicláveis do município, e o status de execução dos programas e projetos estabelecidos no PMGIRS, entre outros.

Outras perguntas não foram respondidas pelo representante do DLU, por desconhecer questões que são de atribuição de seu departamento, implicando assim, em uma análise mais acurada do processo de gestão dos resíduos sólidos do município. De qualquer forma, as reflexões aqui contidas, aprofundam a compreensão do processo de gestão dos resíduos sólidos do município. Mas, como toda pesquisa, esta não esgotou o assunto e abre novas perspectivas para futuros estudos.

REFERÊNCIAS

- ABAL, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO ALUMÍNIO. **Reciclagem no Brasil** [2016]. Disponível em: <<http://abal.org.br/sustentabilidade/reciclagem/reciclagem-no-brasil/>>. Acesso em: 06 set. 2018.
- ABILUMI, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FABRICANTES OU IMPORTADORES DE PRODUTOS DE ILUMINAÇÃO. **Programa Reciclus, para Logística Reversa de Lâmpadas, soma 49 pontos de entrega em três Estados** [2017]. Disponível em: <<http://www.abilumi.org.br/programa-reciclus-soma-49-pontos-de-entrega-em-tres-estados/>>. Acesso em: 06 set. 2018.
- ABDI, AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Logística Reversa de equipamentos eletroeletrônicos: Análise de Viabilidade Técnica e Econômica**. Brasília/DF: ABDI, 2012. 178p.
- ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004. **Resíduos sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- _____. NBR 10005. **Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- _____. NBR 14598. **Produtos de petróleo**. Rio de Janeiro: ABNT, 2000.
- _____. NBR 12808. **Resíduos de serviço de saúde – classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.
- _____. NBR 10006. **Solubilização de resíduos: procedimentos**. Rio de Janeiro: ABNT, 1987.
- _____. NBR 10007. **Amostragem de resíduos: procedimentos**. Rio de Janeiro: ABNT, 1987.
- ABRELPE, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo/SP: Abrelpe, 2013.
- _____. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo/SP: Abrelpe, 2014.
- _____. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo/SP: Abrelpe, 2015a.
- _____. **Estimativas dos custos para viabilizar a universalização da destinação adequada de resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: Abrelpe, 2015b.
- ALENCAR, J. L. **A efetividade da legislação ambiental na proteção de áreas de preservação em Campina Grande-PB: Floresta do Louzeiro e Parque do Poeta**. 2013. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB.
- ALBERTIN, R. M.; MORAES, E.; ANGELIS NETO, G.; ANGELIS, B. L. D.; CORVELONI, E.; SILVA, F. F. Diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos urbanos do município de Flórida Paraná. **Revista Agro@mbiente On-line**. Vol. 4, n. 2, p.118-125, 2010.
- ALBERTIN, R. M.; MORAES, E.; SILVA, F. F.; CORVELONI, E. P. M.; ANGELIS NETO, G.; ANGELIS NETO, B. D. Proposta de ampliação do programa de coleta seletiva para o município de São Jorge do Ivaí no Estado do Paraná. **Revista Agro@mbiente On-line**. Vol. 5, n. 1, p. 75-81, 2011.
- ALDO, R. G.; GUILLERMINA, F. La educación ambiental: un instrumento para el turismo sustentable. **Revista Hospitalidade**. Vol. 10, n. 2, p. 296 - 312, 2013.
- AL-JARALLAH, R.; ALEISA, E. A baseline study characterizing the municipal solid waste in the State of Kuwait. **Waste Management**. Vol. 34, p. 952-960, 2014.

AL-SALEM, S. M.; EVANGELISTI, S.; LETTIERI, P. Life cycle assessment of alternative technologies for municipal solid waste and plastic solid waste management in the Greater London area. **Chemical Engineering Journal**. Vol. 244, p. 39-402, 2014.

AMORIM, A. P. et al. Lixão municipal: abordagem de uma problemática ambiental na cidade de Rio Grande - RS. **Ambiente & Educação**. Vol. 15, n. 1, p. 159-178, 2010.

ANTONPOULOS, I. S.; PERKOULIDIS, G.; LOGOTHETIS, D.; KARKANIAS, C. Ranking municipal solid waste treatment alternatives considering sustainability criteria using the analytical hierarchical process tool. **Resources, Conservation and Recycling**. Vol. 86, p. 149-159, 2014.

APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da ciência: filosofia e prática da pesquisa**. 2. ed. São Paulo. Cengage Learning, 2012.

AZEVEDO, Á. S. C. A educação ambiental no turismo como ferramenta para a conservação ambiental. **AOS - Amazônia, Organizações e Sustentabilidade**. Vol. 3, n.1, p. 77-86, 2014.

BAPTISTA, V. F. As políticas públicas de coleta seletiva no município do Rio de Janeiro: onde e como estão as cooperativas de catadores de materiais recicláveis?. **Revista de Administração Pública (RAP)**. Vol. 49, n.1, p. 141-164, 2015.

BARBOSA, E. A. **Modelo de Gestão Ambiental em Resíduos Sólidos para Centrais de Abastecimento, embasado no Ciclo de Deming**. 2008. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB.

BARTHOLOMEU, D. B. CAIXETA-FILHO, J. V. **Logística ambiental de resíduos sólidos**. São Paulo: Atlas, 2011.

BARROS, C. A. P.; NASCIMENTO, L. A.; OLIVEIRA, R. C.; PRESTUPA, A. N. L. A contribuição da logística reversa para redução dos custos e do impacto ambiental. **Revista Ciências Gerenciais em Foco**. Vol. 1, n. 1, p. 1-16, 2013.

BESSEN, G. R.; RIBEIRO, H.; GUNTHER, W. M. R.; JACOBI, P. R. Selective waste collection in the São Paulo metropolitan region: impacts of the national solid waste policy. **Ambiente & Sociedade**. Vol. 17, n. 3, p. 253-272, 2014.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**: dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: 06 jul. 2015.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 1988. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 08 jul. 2015.

_____. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996: Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília: MEC, 1996.

_____. **Lei nº 9.605, de 5 de Fevereiro de 1998**: Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm>. Acesso em: 06 jul. 2015.

_____. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**: Institui a Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA. Ministério do Meio Ambiente. Brasília: MMA, 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm>. Acesso em: 27 jun. de 2015.

_____. **Resolução Conama nº 275/2001.** Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva. Publicação Diário Oficial de União, nº 117, de 19/06/2001, Brasília. p.80.

_____. **Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002:** Regulamenta a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4281.htm>. Acesso em: 27 jun. 2015.

_____. **Decreto nº 5.940/2006.** Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 21 de set. 2015.

_____. **Lei nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007:** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm>. Acesso em: 06 jul. 2015.

_____. **Resolução do Conama no 416, de 30 de setembro de 2009.** Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Diário Oficial de União, Brasília, 1 out. 2009.

_____. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010:** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/12305.htm>. Acesso em: 06 jul. 2015.

_____. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Brasília: Conselho Nacional de Saúde, 2012.** Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html>. Acesso em: 12 out. 2015.

BRINGHENTI, J. R.; GUNTHER, W. M. R. Participação social em programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos. **Engenharia Sanitária Ambiental.** Vol. 16, n. 4, p. 421-430, 2011.

CAMPINA GRANDE. **Lei Orgânica do Município de Campina Grande, 5 de abril de 1990.** Disponível em: <http://www.campinagrande.pb.gov.br/leis/lei_organica_municipio.pdf>. Acesso em: 27 set. 2015.

_____. **Lei nº. 3.236/1996:** Institui o Plano Diretor do município de Campina Grande. Campina Grande, 1996.

_____. **Lei nº 4.129/2002:** Dispõe sobre o código de posturas do município de Campina Grande. Campina Grande, 2002. Disponível em: <<http://www.campinagrande.pb.gov.br>>. Acesso em: 27 set. 2015.

_____. **Lei nº 4.687/2008:** Dispõe sobre o estabelecimento de normas e procedimentos para o gerenciamento e destinação de lixo tecnológico e dá providências. Disponível em: <<http://sesuma.org.br/leis/Lei%20n%ba%204.68720012014.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2015.

_____. **Lei nº 4.687/2008:** Institui o programa de coleta seletiva solidária nos órgãos e entidades da administração pública municipal direta e indireta. Campina Grande, 2008.

_____. **Lei nº 4720/2008:** Define e penaliza o desperdício de água e dá outras providências. Campina Grande, 2008.

_____. **Lei Complementar nº 042/2009:** Institui o Código de Defesa do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://sesuma.org.br/wp-content/uploads/2014/01/C%C3%B3digo-de-meio-ambiente.pdf>>. Acesso em: 03 dez. 2015.

_____. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Campina Grande - PMGIRS/CG.** 2014. Disponível em:<http://sesuma.org.br/estudos/Prognostico_2204_VF.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2015.

CAMPOS, R. F.; VASCONCELOS, F. C. W.; FÉLIX, L. A. G. A Importância da Caracterização dos Visitantes nas Ações de Ecoturismo e Educação Ambiental do Parque Nacional da Serra do Cipó/MG. **Revista Turismo em Análise.** Vol. 22, n. 2, p. 397-427, 2011.

CANIATO, M.; VACCARI, M.; VISVANATHAN, C.; ZURBRUGG, C. Using social network and stakeholder analysis to help evaluate infectious waste management: A step towards a holistic assessment. **Waste Management.** Vol. 34, n. 5, p.938-951, 2014.

CEMPRE, COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. [2016]. **Vidro:** o mercado para reciclagem. Disponível em:<<http://www.cempre.org.br/artigo-publicacao/ficha-tecnica/id/6/vidro>>. Acesso em: 14 dez. 2016.

_____. **A reciclagem de papel no Brasil** [2017]. Disponível em:<<http://cempre.org.br/cempre-informa/id/30/a-reciclagem-de-papel-no-brasil>>. Acesso em: 06 set. 2018.

CAMPOS, R. F.; VASCONCELOS, F. C. W.; FÉLIX, L. A. G. A Importância da Caracterização

CIRNE, L. E. M. R. **A coleta seletiva como subsídio à criação de um plano de gestão integrada de resíduos sólidos (PGIRS) em Campina Grande-PB:** Implicações Ambientais, Econômicas e Sociais. 2010. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB.

CIRNE, L. E. M. R.; BARBOSA, M. P. Mobilização social em empresas, condomínios e entidades públicas federais para implantação da coleta seletiva no município de Campina Grande-PB. **Engenharia Ambiental.** Vol. 7, n. 3, p. 119-133, 2010.

CORRÊA, H. L.; XAVIER, L. H. Concepts, design and implementation of Reverse Logistics Systems for sustainable supply chains in Brazil. **Journal of Operations and Supply Chain Management.** Vol. 6, n. 1, p.1-25, 2013.

CHANG, N. B.; PIRES, A.; MARTINHO, G. Empowering systems analysis for solid waste management: challenges, trends and perspectives. **Critical Reviews in Environmental Science and Technology.** Vol. 41, n.16, p. 1449-1530, 2011.

DAL PIAZ, J. F.; FERREIRA, G. M. V. Gestão de resíduos sólidos domiciliares urbanos: o caso do município de Marau - RS. **Revista de Gestão Social e Ambiental.** Vol. 5, n.1, p. 33-47, 2011.

DEMAJOROVIC, J.; CAIRES, E. F.; GONÇALVES, L. N. S.; SILVA, M. J. C. Integrando empresas e cooperativas de catadores em fluxos reversos de resíduos sólidos pós-consumo: o caso Vira-Lata. **Cadernos EBAPE.BR (FGV).** Vol. 12, Edição Especial, artigo 7, 2014.

DEMAJOROVIC, J.; HUERTAS, M. K. Z.; BOUERES, J. A.; SILVA, A. G.; SOTANO, A. S. Logística reversa: como as empresas comunicam o descarte de baterias e celulares?. **RAE - Revista de Administração de Empresas.** Vol. 52, n. 2, p. 165-178, 2012.

DEMAJOROVIC, J.; MIGLIANO, J. E. B. Política Nacional de Resíduos Sólidos e suas implicações na cadeia da logística reversa de microcomputadores no Brasil. **Gestão & Regionalidade.** Vol. 29, n. 87, p. 64-80, 2013.

DENICOL, M. S. G. M.; CONTO, S. M. A Educação Ambiental como Objeto de Estudos nos Programas Stricto Sensu em Turismo no Brasil (período 1997-2011). **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo.** Vol.8, n. 3, p. 494-513, 2014.

DIAS, S. G. O desafio da gestão de resíduos sólidos urbanos. **Sociedade e gestão**. Vol.11, n.1, p. 16-20, 2012.

DIAS NETO, Antônio Alves. **Gestão de resíduos sólidos – uma discussão sobre o papel das políticas públicas e arranjos institucionais do estado**. 2009. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Salvador/BA.

DORION, E. C. H.; ABREU, M. F.; SEVERO, E. A. A Contribuição da Logística Reversa e dos Sistemas de Informação na Busca Pela Sustentabilidade Ambiental. **Revista de Administração Imed – RAIMED**. Vol. 1, n. 1, p.97-122, 2011.

DOWLATSHAHI, S. A cost-benefit analysis for the design and implementation of reverse logistics systems: case studies approach. **International Journal of Production Research**. Vol. 48, n. 5, p. 1361-1380, 2010.

EPA, ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (United States). **Advancing Sustainable Materials Management: Facts and Figures 2013**. Office of Resource Conservation and Recovery (5306P). EPA530-R-15-002. June, 2015.

FELDT, T.; FOBIL, J. N.; WITTSIEPE, J.; WILHELM, M.; TILL, H.; ZOUFALY, A.; BURCHARD, G.; GÖEN, T. High levels of PAH-metabolites in urine of e-waste recycling workers from Agbogbloshie, Ghana. **Science of the Total Environment**. Vol. 466-467, n. 1, p. 369-376, 2014.

FERRI, G. L.; CHAVES, G. L. D.; RIBEIRO, G. M. Reverse logistics network for municipal solid waste management: The inclusion of waste pickers as a Brazilian legal requirement. **Waste Management**. Vol. 40, p.173-191, 2015.

GALVÃO, H. M.; COUTO, J. G.; PEREIRA, A. F.; CRUZ, F. A. P. R.; ALMEIDA, K. S. Logística Reversa Aplicada em uma Indústria do Setor de Agrotóxico. **Revista de Administração da Fatea**. Vol. 4, n.4, p.42-56, 2011.

GIESTA, L. C. Desenvolvimento sustentável, responsabilidade social corporativa e educação ambiental em contexto de inovação organizacional: conceitos revisitados. **Revista de Administração da UFSM**. Vol. 5, Edição Especial, p. 767-784, 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo/SP: Atlas, 2010.

GODOI, C. K.; MATTOS, P. L. C. L. Entrevista qualitativa: instrumento de pesquisa e evento dialógico. In: SILVA, A. B.; GODOI, C. K.; BANDEIRA-DE-MELO, R. (orgs). **Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais: paradigmas, estratégias e métodos**. 2. ed. São Paulo, 2010, p. 301-323.

GOMES, M. H. S. C.; OLIVEIRA, E. C.; BRESCIANI, L. P.; PEREIRA, R. S. Política Nacional de Resíduos Sólidos: perspectivas de cumprimento da Lei 12.305/2010 nos municípios brasileiros, municípios paulistas e municípios da região do ABC. **Revista de Administração da UFSM**. Vol. 7, Edição Especial, p. 93-110, 2014.

GOMES, M. H. S. C.; OLIVEIRA, E. C.; PEREIRA, R. S.; BRESCIANI, L. P. Perspectivas de cumprimento da Lei 12305/2019 que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos: um panorama geral dos municípios brasileiros com recorte de estudo no estado de São Paulo e região do ABC. In: Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, **Anais. XV ENGEMA**, São Paulo: FEA/USP, 2013.

GONÇALVES, M. A.; TANAKA, A. K.; AMEDOMAR, A. A. A destinação final dos resíduos sólidos urbanos: alternativas para a cidade de São Paulo através de casos de sucesso. **Future Studies Research Journal**. Vol. 5, n.1, p. 96-129, 2013.

GONÇALVES-DIAS, S. Consumo e resíduos: duas faces da mesma moeda. **GVexecutivo**. Vol. 14, n. 1, p. 38-41, 2015.

GUARDABASSIO, E. V.; DIAS, M.; PEREIRA, R. da S.; VENTURI, L. Occupational safety and health in the screening of municipal solid waste in coop cidade limpa of Santo André. **REBRAE - Revista Brasileira de Estratégia**. Vol. 7, n.3, p. 263-280, 2014.

GUARNIERI, P. **Logística Reversa**: em busca do equilíbrio econômico e ambiental. 1 ed. Recife: Clube de Autores, 2011.

GUARNIERI, P.; SEGER, S. Elementos econômicos da Gestão de resíduos eletroeletrônicos. Capítulo 5. In: XAVIER, L. H.; CARVALHO, T. C. M. B. **Gestão de resíduos eletroeletrônicos**: uma abordagem prática para a sustentabilidade. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

GRIPPI, S. **Lixo, reciclagem e sua história**: guia para as prefeituras brasileiras. Interciencia. 2. ed. São Paulo: 2006, 166 p.

HEBER, F.; SILVA, E. M. Institucionalização da Política Nacional de Resíduos Sólidos: dilemas e constrangimentos na Região Metropolitana de Aracaju/SE. **Revista de Administração Pública (RAP)**. Vol. 48, n.4, p. 913-937, 2014.

HERVA, M.; NETO, B.; ROCA, E. Environmental assessment of the integrated municipal solid waste management system in Porto (Portugal). **Journal of Cleaner Production**. Vol. 70, n. 5, p. 183-193, 2014.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Síntese das informações 2010**. Campina Grande, Paraíba. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/KEM>>. Acesso em: 20 set. 2015.

_____. **População de Campina Grande - Paraíba, estimada em 2015**. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/1V6>>. Acesso em: 20 set. 2015.

_____. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB 2008**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1691&id_pagina=1> 2008>. Acesso em: 22 jun. 2013.

_____. **Países@ - Brasil (população)**. 2015. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/paisesat/main_frameset.php>. Acesso em: 29 nov. 2015.

INSA, INSTITUTO NACIONAL DO SEMIÁRIDO. **Esgotamento Sanitário**: panorama para o semiárido brasileiro. Campina Grande/PB: INSA, 2014.

IPEA, INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Logística Reversa Obrigatória**. Relatório de Pesquisa. Brasília: IPEA, 2012. 42p.

JACCOUD, C.; MAGRINI, A. Regulation of solid waste management at Brazilian ports: Analysis and proposals for Brazil in light of the European experience. **Marine Pollution Bulletin**. Vol. 79, n. 1-2, p. 245-253, 2014.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos avançados**. Vol. 25, n.71, p. 135-158, 2011.

JURAS, I. A. G. M.; ARAÚJO, S. M. V. G. A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto. In: JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J. V. **Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. Barueri-SP: Manole, 2012.

KOBAL, A. B. C.; SANTOS, S. M.; SOARES, F. A.; LÁZARO, J. C. Cadeia de suprimento verde e logística reversa - os desafios com os resíduos eletroeletrônicos. **Produto & Produção**. Vol. 14, n.1, p. 55-83, 2013.

KONTEH, F. H. Urban sanitation and health in the developing world: reminiscing the nineteenth century industrial nations. **Health & Place**. Vol. 15, n.1, p. 69-78, 2009.

KUHLMAN, T.; FARRINGTON, J. What is Sustainability?. **Sustainability**. Vol. 2, n. 11, p. 3436-3448, 2010.

LADEIRA, R.; VERA, L. A. R.; TRIGUEIROS, R. E. Gestão dos resíduos sólidos e logística reversa: um estudo de caso em uma organização do setor de construção civil. **Gestão & Planejamento**. Vol. 15, n. 2, p. 283-304, 2014.

LAGARINHOS, C. A. F.; TENÓRIO, J. A. S. Logística reversa dos pneus usados no Brasil. **Polímeros**. Vol. 23, n.1, p.49-58, 2013.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia do trabalho científico**. 7. ed. São Paulo:Atlas, 2011.

LAVEZ, N.; SOUZA, V. M.; LEITE, P. R. O papel da logística reversa no reaproveitamento do “lixo eletrônico” – um estudo no setor de computadores. **Revista de Gestão Social e Ambiental - RGSA**. Vol. 5, n.1, p.15-32, 2011.

LEITE, P. R. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

_____. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

_____. Direcionadores estratégicos em programas de logística reversa no Brasil. **Revista Alcance – Eletrônica**. Vol. 19, n. 2, p.182-201, 2012.

LEME, M. M. V.; ROCHA, M. H.; LORA, E. E. S.; VENTURINI, O. J.; LOPES, B. M.; FERREIRA, C. H. Techno-economic analysis and environmental impact assessment of energy recovery from Municipal Solid Waste (MSW) in Brazil. **Resources, Conservation and Recycling**. Vol. 87, n. 6, p. 8-20, 2014.

LI, R. C.; TEE, T. J. C. A Reverse Logistics Model For Recovery Options Of E-waste Considering the Integration of the Formal and Informal Waste Sectors. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**. Vol. 40, p. 788-816, 2012.

LIMA, G. F. C. A. **O gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em Rio Pomba – MG na visão de atores sociais que participaram do processo**. 2014. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO.

LIMA, L. M. R.; MENDONÇA, J. M.; OLIVEIRA, M. J.; SILVA, V. L. M. M. **Diagnóstico acerca da conscientização da população do município de Nova Palmeira sobre o descarte de medicamentos vencidos e/ou em desuso** [2017]. Disponível em:<<http://editorarealize.com.br/revistas/conapesc/trabalhos>>. Acesso em: 06 set. 2018.

LIMA, R. M. S. R.; SILVA, S. M. C. P. Evaluation of a municipal program of selective collection in the context of the national policy of solid waste. **Acta Scientiarum Technology**. Vol. 35, n. 4, p.645-653, 2013.

LOURENÇO, J. C.; LIRA, W. S. Logística Reversa: Uma Análise Comparativa entre Três Processos Reversos de Resíduos Vítreos. **REUNIR – Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade**. Vol. 2, n. 4, p.19-34, 2012.

LOURENÇO, J. C.; VASCONCELOS, R. F. V.; BARBOSA, Y. M. A. L. Deposição irregular de resíduos sólidos: uma análise comparativa entre dois bairros de poder aquisitivo diferentes na cidade de Campina Grande, Paraíba - Brasil. **DELOS**. Vol. 6, n. 8, p. 1-14, 2013.

LUCA, F. A.; IOAN, C. A. Implementation of green marketing in the analysis of municipal waste produced in romania, correlated with environmental policy management. **Environmental Engineering and Management Journal**. Vol.13, n. 12, p. 3131-3142, 2014.

MACHADO, P. A. L. Princípios da política nacional de resíduos sólidos. In: JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J. V. **Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. Barueri/SP: Manole, 2012.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. 6 ed. Porto Alegre/RS: Bookman, 2012.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MARCONSIN, A. F.; ROSA, D. S. A comparison of two models for dealing with urban solid waste: Management by contract and management by public-private partnership. **Resources, Conservation and Recycling**. Vol. 74, p.115-123, 2013.

MARCHI, C. M. D. F. Cenário mundial dos resíduos sólidos e o comportamento corporativo brasileiro frente à logística reversa. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**. Vol. 1, n. 2, p. 118-135, 2011.

MARSHALL, R. E.; FARAHBAKHS, K. Systems approaches to integrated solid waste management in developing countries. **Waste Management**. Vol. 33, n. 4, p. 988-1003, 2013.

MATTER, A.; AHSAN, M.; MARBACH, M.; ZURBRÜGG, C. Impacts of policy and market incentives for solid waste recycling in Dhaka, Bangladesh. **Waste Management**. Vol. 39, n. 5, p. 321-328, 2015.

MAZZANTI, M. **Waste Generation, Incineration and Landfill Diversion: De-Coupling Trends, Socio-Economic Drivers and Policy Effectiveness in the EU**. Fondazione Eni Enrico Mattei, Milano. NOTA DI LAVORO 94.2008.

MENEZES, L. **Como é feita a reciclagem de pilhas e baterias?** [2016]. Disponível em:<<https://super.abril.com.br/ciencia/como-e-feita-a-reciclagem-de-pilhas-e-baterias/>>. Acesso em: 06 set. 2018.

MESQUITA JÚNIOR, J. M. **Gestão integrada de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2007.

METIN, E., EROZTURK, A., NEYIM, C. Solid waste management practices and review of recovery and recycling operations in Turkey. **Waste Manage**. Vol. 23, n.5, p. 425-432, 2003.

MIGLIANO, J. E. B., DEMAJOROVIC, J., XAVIER, L. H. Shared responsibility and reverse logistics systems for e-waste in Brazil. **Journal of Operations and Supply Chain Management**. Vol. 7, n. 2, p. 91-109, 2014.

MINAYO, M. C. de S.; DESLANDES, S. F.; GOEMS, R. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 33.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

MIRANDA, J. B. de et al. A educação ambiental no ensino fundamental de escolas municipais de Pesqueira-PE. In: ENCONTRO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA FACULDADE SENAC, 5., 2011, Pernambuco. **Anais...** Pernambuco, 2011.

MORELLI, J. Environmental Sustainability: A Definition for Environmental Professionals. **Journal of Environmental Sustainability**. Vol. 1: Iss. 1, 2011.

MUNARETTO, L. F.; BUSANELLO, S. **Um estudo sobre inserção da educação ambiental nos projetos pedagógicos dos cursos do CESNORS/UFSM**. Revista de Administração da UFSM. Vol. 7, Edição Esp., p. 24-39, 2014.

MCDONOUGH, W.; BRAUNGART, M. **Cradle to cradle: remaking the way make things**. RandomHouse, London, 2008.192p.

MMA, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Comitê Orientador Logística Reversa**. 2013. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuossolidos/instrumentos-da-politica-de-residuos/comite-orientador-logistica-reversa>>. Acesso em: 13 mar. 2015.

MS, MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Índice de Desempenho do Sistema Único de Saúde**: Campina Grande-PB. 2011. Disponível em:<<http://idsus.saude.gov.br/mapas.html>>. Acesso em: 07 set. 2015.

NÓBREGA, Z. S. Turismo e sociabilidades no maior São João do mundo: cultura lúdico-participativa da festa junina em Campina Grande, PB. **Turis Nostrum**. Vol. 1, n. 1, p. 1-15, 2012.

NURENE, NÚCLEO REGIONAL NORDESTE. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (org). **Resíduos Sólidos: plano de gestão integrada de resíduos sólidos - guia do profissional em treinamento: nível 2**. Salvador: ReCESA, 2008. 76p.

NYLUND, S. **Reverse Logistics and Green Logistics: A comparison between Wärtsilä and IKEA**. Vaasan Ammattikorkeakoulu - University of Applied Sciences, International business, 2012. 78p.

OLIVEIRA, B. I.; PUJOL, K. C.; SILVA, M. J.; MORAES, P. T. M.; GUILGE, T. G.; SILVA, R. F. S.; FRAGOSO, E. A. Logística Reversa Vantagem Competitiva e Econômica. **Revista eletrônica – @LUMNI**. Vol. 2, Número Especial (2012).

OLIVEIRA, R. M. M. **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos: O programa de coleta seletiva da região metropolitana de Belém - PA**. 2012. Dissertação (Mestrado) - Universidade da Amazônia, Belém – PA.

ORTIZ, O.; PASQUALINO, J.C.; DIEZ, G.; CASTELLS, F. The environmental impact of the construction phase: an application to composite walls from a life cycle perspective. **Resources, Conservation and Recycling**. Vol. 54, n.11, p. 832-840, 2010.

PARAIBAONLINE.COM.BR. **Recicla São João e Matuto Limpeza batem recordes de coleta de lixo no São João**. Disponível em: <<https://paraibaonline.com.br/saojoao/recicla-sao-joao-e-matuto-limpeza-batem-recordes-de-coleta-de-lixo-no-sao-joao/>>. Acesso em: 09 set. 2018.

PASCHOALIN FILHO, J. A.; SILVEIRA, F. F.; LUZ, E. G.; OLIVEIRA, R. B. Comparação entre as Massas de Resíduos Sólidos Urbanos Coletadas na Cidade de São Paulo por Meio de Coleta Seletiva e Domiciliar. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**. Vol. 3, n. 3, p. 19-33, 2014.

PAULA, S. L.; OLIVEIRA, A. M. P.; OLIVEIRA, M. A. P. Da coleta seletiva à reciclagem - o uso da comunicação interna para a implantação de um programa de gestão ambiental empresarial: um estudo de caso. **RGSA – Revista de Gestão Social e Ambiental**. Vol. 4, n.2, p. 40-55, 2010.

PEDROSA, D. S. F.; NISHIWAKI, A. A. M. Resíduos Sólidos: uma visão prospectiva a partir da análise histórica da gestão. In: Soraya Giovanetti El-Deir (org.). **Resíduos sólidos Perspectivas e desafios para a gestão integrada**. Recife: EDUFPRPE, 2014. 393 p.

PEREIRA, F. A. Educação ambiental e interdisciplinaridade: avanços e retrocessos. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**. Vol. 5, n. 2, p. 575-594, 2014.

PEREIRA, M. C. G.; TEIXEIRA, M. A. C. A inclusão de catadores em programas de coleta seletiva: da agenda local à nacional. **Cadernos EBAPE.BR (FGV)**. Vol. 9, n. 3, artigo 10, 2011.

PEREIRA, S. S. **Aplicação de método multicritério e multidecisor na gestão dos resíduos sólidos urbanos da Região Metropolitana de Campina Grande/PB. 2014**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB.

_____. A problemática dos resíduos sólidos urbanos e os instrumentos de gestão do meio ambiente na cidade de Campina Grande/PB. **Âmbito Jurídico**. Vol. 14, n. 93, p. 1-5, 2011.

POKHAREL, S.; MUTHA, A. Perspectives in reverse logistics: A review. **Resources, Conservation and Recycling**. Vol. 53, n. 4, p.175-182, 2009.

PLEŞEA, D. A.; VIŞAN, S. Good practices regarding solid waste management recycling. **Amfiteatru Economic**. Vol. 12, n. 27, p. 228-241, 2010.

PNUD, PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **A verdadeira riqueza das nações: vias para o desenvolvimento humano**. New York-NY: ONU, 2010.

RIBEIRO, D. V.; MORELLI, M. R. **Resíduos sólidos: problema ou oportunidade?**. Rio de Janeiro: Interciência, 2009.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: Métodos e Técnicas**. São Paulo: Atlas, 2011.

RODRIGUES, J. M. M; SILVA, E. V. Educação Ambiental como Subsídio ao Planejamento Integrado de Bacias Hidrográficas. In: MATOS, K. S. A. L. de. **Educação Ambiental e Sustentabilidade: Educação Ambiental e Sustentabilidade II**. Fortaleza: UFC, 2010.

RODRIGUES, W.; SANTANA, W. C. Análise econômica de sistemas de gestão de resíduos sólidos urbanos: o caso da coleta de lixo seletiva em Palmas, TO. **Revista Brasileira de Gestão**. Vol. 4, n. 2, p. 299-312, 2012.

ROCHA, A. C.; CERETTA, G. F.; BOTTON, J. S.; BARUFFI, L.; ZAMBERLAN, J. F. Gestão de resíduos sólidos domésticos na zona rural: a realidade do município de Pranchita/PR. **Revista de Administração da UFSM**. Vol. 5, n. 4, Edição Especial, p. 699-714, 2012.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going Backwards: Reverse Logistics Practice**. University of Nevada. Reno – Center for Logistics Management, 1999. 283p. Disponível em:< <http://www.business.unr.edu/faculty/ronlembke/reverse/reverse.pdf>>. Acesso em: 30 dez. 2015.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. An examination of reverse logistics practices. **Journal of Business Logistics**. Vol. 22, n. 2, p. 129-148, 2001.

SÁ, M. B. **A paisagem recriada: um olhar sobre a cidade de Campina Grande**. In: GURJÃO, E. Q; SILVA, J. G. A; AMORIM, L. et al (orgs.). **Imagens Multifacetadas de Campina Grande**. Campina Grande/PB: Copyright, 2000. 189 p.

SANTIBAÑEZ-AGUILAR, J. E.; PONCE-ORTEGA, J. M.; GONZÁLEZ-CAMPOS, J. B.; SERNA-GONZÁLEZ, M.; EL-HALWAGI, M. M. Optimal planning for the sustainable utilization of municipal solid waste. **Waste Management**. Vol. 33, n. 12, p. 2607-2622, 2013.

SANTOS, G. E. O. **Cálculo amostral**: calculadora on-line. Disponível em: <<http://www.calculoamostral.vai.la>>. Acesso em: 14 nov. 2015.

SANTOS, J. E. L. **Educação ambiental**: avaliação dos resíduos do lixo do município de Cuité/PB. 2007. Disponível em: <http://www.annq.org/congresso2007/trabalhos_apresentados/T85.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2015.

SANTOS, J. G. A logística reversa como ferramenta para a sustentabilidade: um estudo sobre a importância das cooperativas de reciclagem na gestão dos resíduos sólidos urbanos. **REUNA**. Vol. 17, n. 2, p. 81-96, 2012.

SANTOS, M. **Técnica, espaço, tempo: globalização e meio técnico-científico informacional**. São Paulo: Editora Hucitec, 1994. 190p.

SANTOS, P. G. Políticas públicas ambientais: gerenciamento de resíduos sólidos no Distrito Federal. **Revista Universitas JUS**. Vol. 22, n. 2, p. 69-86, 2011.

SASAKI, S.; ARAKI, T.; TAMBUNAN, A. H.; PRASADJA, H. Household income, living and working conditions of dumpsite wastepickers in Bantar Gebang: Toward integrated waste management in Indonesia. **Resources, Conservation and Recycling**. Vol. 89, n. 8, p.11-21, 2014.

SEADON, J. K. Sustainable waste management systems. **Journal of Cleaner Production**. Vol.18, n. 16-17, p. 16-17, 2010.

SENGER, C. M.; CASSANDRE, M. P.; FENATO, R.; BOSSATO, M. E. F. Jogando o lixo no seu devido lugar: destinação dos resíduos sólidos das empresas do arranjo produtivo local de bonés de Apucarana/PR. **Revista Capital Científico**. Vol. 8, n. 1, p. 49-61, 2010.

SERRANO, A. L. M.; GUARNIERI, P.; SOBREIRO, V. A.; PEÑA, C. R. Sempre no meu quintal? A proximidade da pobreza e da disposição de resíduos sólidos. **Revista de administração, contabilidade e economia da FUNDACE**. Vol. 5, n. 2, p. 1-16, 2014.

SILVA, C.; TENÓRIO, J. A.; XAVIER, L. H. Desafios na gestão de REEE: panorama atual e perspectivas futuras. Capítulo 11. In: XAVIER, L. H.; CARVALHO, T. C. **Gestão de resíduos eletroeletrônicos: uma abordagem prática para a sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

SILVA, C. O.; LOPES, J. P.; DANTAS, M. I. Coleta seletiva e reciclagem do lixo: experiência de educação socioambiental em uma escola da rede estadual de ensino de Maceió, Alagoas. **Nature and Conservation**, Aquidabã. Vol. 6, n. 2, p. 26-42, 2013.

SILVA, E. A. **Logística Reversa nas indústrias de móveis, plásticos e pneus de Teresina-PI**. 2011. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Piauí, Teresina – PI.

SILVA, E. A.; MOITA NETO, J. M. Logística Reversa nas Indústrias de Plásticos de Teresina-PI: Um Estudo de Viabilidade. **Polímeros**. Vol. 21, n. 3, p. 246-251, 2011.

SILVA, G. F.; FRAGALLE, M.; LEITE, P. R. A logística reversa contribuindo para a estratégia competitiva da empresa. In: **Anais...** em CD-ROM do SIMPOI 2015.

SILVA, L. C.; ROZA, B. C.; RATHMANN, R. Gestão de resíduos sólidos urbanos na cidade do Porto (Portugal): um exemplo de prática sustentável?. **Revista de Gestão Social e Ambiental - RGSA**. Vol. 6, n. 2, p. 60-78, 2012.

SILVA, M. E.; CÂNDIDO, G. A. A análise de indicadores de sustentabilidade na problemática de resíduos sólidos em Campina Grande –PB. **REUNA**, Vol. 17, n.1, p. 91-110, 2012.

SILVA, P. M. G. Instrumentos econômicos. In: JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J. V. **Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. Barueri-SP: Manole, 2012.

SILVA, R. A.; FELIX, K. K. F.; SOUZA, M. J. J. B.; SIQUEIRA, E. S. A Gestão dos Resíduos Sólidos no Meio Rural: O Estudo de um Assentamento da Região Nordeste do Brasil. **Gestão e sociedade**. Belo Horizonte. Vol. 8, n. 20, p. 593-613, 2014.

SILVEIRA, E. **Reciclagem de pneus**: dois projetos criam alternativas para o reaproveitamento da borracha [2016]. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/08/19/reciclagem-de-pneus/>>. Acesso em: 06 set. 2018.

SOLER, F. D.; MACHADO FILHO, J. V.; LEMOS, P. F. I. Acordos setoriais, regulamento e termos de compromisso. In: JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J. V. **Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. Barueri-SP: Manole, 2012.

SOUZA, A. P. B. **Problemática dos Resíduos Sólidos Urbanos Dispostos em Terrenos Baldios na Cidade de Campina Grande – Paraíba**. 2011. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB.

SOUZA, A. S.; MELO, J. A. B.; FRANCISCO, P. R. M. Estudo das consequências da expansão imobiliária sobre unidade de conservação ambiental: um caso do Parque Estadual do Poeta. **Polêmica**. Vol. 12, n. 4, p. 799-808, 2013.

SOUZA, L. A. **Reciclagem de lâmpadas fluorescentes** [2018]. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/reciclagem-lampadas-fluorescentes.htm>>. Acesso em: 09 set. 2018.

SOUZA, M. R.; SOUZA, R. G. Destinação final. In: VALLE, Rogeiro; SOUZA, Ricardo Gabbay de. **Logística reversa: Processo a processo**. São Paulo: Atlas, 2014.

SOUZA, M. R.; SOUZA, R. G.; PONTES, A. T. **Preparação e acondicionamento**. In: VALLE, Rogeiro; SOUZA, Ricardo Gabbay de. **Logística reversa: Processo a processo**. São Paulo: Atlas, 2014.

SNIS, SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Campina Grande-PB. 2011/2012/2013/2014**. Disponível em:<<http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos/diagnostico-rs-2014>>. Acesso em: 14 mar. 2016.

STALEY, B. F.; BARLAZ, M. A. **Composition of Municipal Solid Waste in the United States and Implications for Carbon Sequestration and Methane Yield**. 2009. Disponível em:<<http://people.engr.ncsu.edu/barlaz/resources/jeeceq.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2013.

STĂNCIULESCU, G. C. **Importance of Reverse Logistics for Retail Acts. Supply Chain Management - New Perspectives**. In: Sanda Renko. Croatia: In Tech. 2011. Disponível em:<<http://www.intechopen.com/books/supply-chain-management-new-perspectives/importance-of-reverselogistics-for-retail-acts>>. Acesso em: 27 de junho de 2015.

STEELE, K.; RODRIGUES, E. Reverse Logistics - turning green to gold. **Reverse Logistics Magazine**. Vol. 3, n. 4, p. 28-31, 2008.

TÂRTIU, V. Selective collection of municipal waste in Romania: characteristics and challenges. **Management Research and Practice**. Vol. 3, n. 3, p. 53-62, 2011.

TIRADO-SOTO, M. M.; ZAMBERLAN, F. L. Networks of recyclable material waste-picker's cooperatives: An alternative for the solid waste management in the city of Rio de Janeiro. **Waste Management**. Vol. 33, n. 4, p. 1004-1012, 2013.

TCEQ, TEXAS COMMISSION ON ENVIRONMENTAL QUALITY. **Wastes That May Be Accepted at Municipal Solid Waste Facilities**. 2015. Disponível em: <https://www.tceq.texas.gov/permitting/waste_permits/msw_permits/msw_types.html>. Acesso em: 12 out. 2015.

UNEP, UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Solid waste management**. Vol. 1. Concord, E. U. A: Cal Recovery, 2005. Inc.

_____. **Framework of Global Partnership on Waste Management, Note by Secretariat**. 2010. Disponível em: <http://www.unep.or.jp/ietc/SPC/news-nov10/3_FrameworkOfGPWM.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2015.

UNITED NATIONS. **Department of Economic and Social Affairs, Population Division**. 2015. **World Urbanization Prospects: The 2014 Revision**. (ST/ESA/SER.A/366).

VALLE, R.; SOUZA, R. G. **Logística Reversa: Processo a processo**. São Paulo: Atlas, 2014.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 14^o.ed. São Paulo: Atlas, 2013.

_____. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 15^o.ed. São Paulo: Atlas, 2014.

WAGNER et al. **Environmental education: Contribution to a sustainable future**. SURF-nature project. European Regional Development Fund through the INTERREG IVC programme. WWF, Germany, 2011.

WOLF, L. **Como é feita a reciclagem de pilhas e baterias?** [2018]. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-e-feita-a-reciclagem-de-pilhas-e-baterias-2/>>. Acesso em: 06 set. 2018.

XAVIER, G. [2015]. **Campina Grande gasta R\$ 14,2 mil por dia para depositar lixo em aterro**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2015/07/campina-grande-gasta-r-142-mil-por-dia-para-depositar-lixo-em-aterro.html>>. Acesso em: 28 nov. 2017.

XAVIER, L. H. Design e sustentabilidade na cadeia de REEE. Capítulo 3. In: XAVIER, L. H.; CARVALHO, T. C. M. B. **Gestão de resíduos eletroeletrônicos: uma abordagem prática para a sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

XAVIER, L. H.; CARVALHO, T. C. M. B. Introdução à gestão de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos. Capítulo 1. In: XAVIER, L. H.; CARVALHO, T. C. **Gestão de resíduos eletroeletrônicos: uma abordagem prática para a sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

XAVIER, L. H.; CORRÊA, H. L. **Sistemas de logística reversa**. São Paulo: Atlas, 2013.

XAVIER, L. H; LINS, F. A. F. **Mineração urbana de resíduos eletroeletrônicos: uma nova fronteira a explorar no Brasil** [2018]. Disponível em: <<http://www.cetem.gov.br/images/periodicos/2018/mineracao-urbana.pdf>>. Acesso em: 06 set. 2018.

YASSIN, L; LETTIERI, P; SIMONS, SJR; GERMANA, A. Techno-economic performance of energy-from-waste fluidized bed combustion and gasification processes in the UK context. **Chemical Engineering Journal**. Vol. 146, n. 3, p. 315-327, 2009.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e método**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

YOSHIDA, C. Competência e as diretrizes da PNRS: conflitos e critérios de harmonização entre as demais legislações e normas. In: JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J. V. **Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. Barueri-SP: Manole, 2012.

ZANELLA, L. C. H. **Metodologia de estudo e de pesquisa em administração**. 2. ed. reimp. Florianópolis-SC: UFSC, 2012. 160p.

ZARATE, M.A.; SLOTNICK, J.; RAMOS, M. Capacity building in rural Guatemala by implementing a solid waste management program. **Waste Management**. Vol. 28, n.12, p. 2542-2551, 2008.

ZIVIANI, A. L.; FOLGADO, R. M.; TAVARES, C. A. B. Logística Reversa: uma estratégia para o ganho de vantagem competitiva. **Contribuciones a la Economía**. Vol. 14, n. 2, p. 1-14, 2014.

ZSÓKA, A.; MARJAINÉ, Z.; SZÉCHY, A.; KOCSIS, T. Greening due to environmental education? Environmental knowledge, attitudes, consumer behavior and everyday pro-environmental activities of Hungarian high school and university students. **Journal of Cleaner Production**. Vol. 48, n. 6, p. 126-138, 2013.

APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA REALIZADA COM A POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE - PB

Universidade Federal de Campina Grande
Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais
Pesquisa de Campo de Doutorado - Roteiro
Orientadores: Prof. Dr. Marx P. Barbosa; Prof^a. Dra. Luiza E. M. R. Cirne
Pesquisador: Joaquim Carlos Lourenço

1. Identificação

Formulário nº

1.1 Nome:

1.2 Endereço - Rua/bairro:

1.3 Contato: (e-mail e/ou telefone):

1.4 Tempo que mora na rua/bairro:

PARTE I – PERFIL SOCIOECONÔMICO DA POPULAÇÃO

1. Gênero:

☐ Masculino☐ Feminino☐ Outros:

2. Estado Civil:

☐ Solteiro(a)☐ Viúvo(a)☐ Amasiado(a)☐ Casado(a)☐ Divorciado/Separado(a)☐ Outros

3. Faixa Etária:

☐ de 20 – 25 anos☐ de 25 – 30 anos☐ de 30 – 35 anos☐ de 35 – 40 anos☐ de 40 – 45 anos☐ mais de 45 anos

4. Nível de instrução do pesquisado:

☐ Analfabeto☐ Ensino médio completo☐ Fundamental incompleto☐ Graduação☐ Fundamental completo☐ Especialista☐ Ensino médio incompleto☐ Mestrado/Doutorado (M/D)

5. Renda Familiar:

☐ Menos de 01 salário mínimo☐ Até 01 salário mínimo☐ de 01 – 02 salários mínimo☐ de 03 - 5 salários mínimo☐ de 06 – 08 salários mínimo☐ Mais de 08 salários mínimo

PARTE II – PERCEPÇÃO AMBIENTAL DA POPULAÇÃO

1. Você sabe quais são os tipos de resíduos sólidos que podem ser reciclados?

☐ Sim☐ Mais ou menos☐ Não

Se sim, quais são?

2. Você separa o seu resíduo reciclável (latas, vidros, papéis, plásticos, orgânicos) na sua casa?

() não () sim

Se não, explique o motivo:

Se sim, entrega os recicláveis para: () Catador () Vende () Cooperativa () Outros:

3. Tem algum local no bairro onde as pessoas costumam jogar resíduos sólidos?

() Sim

() Não

() Não sei

4. Você sabe que tipo de problemas a disposição inadequada dos resíduos sólidos podem causar?

() Sim

() Não

Se sim, quais?

5. Você percebe resíduos no chão/rua quando anda pela sede da cidade? () Sim () Não

Se sim, em quais partes da cidade é mais frequente você ver? O que você acha disso?

6. O que você faz com seus equipamentos eletroeletrônicos sem uso? Você conhece os riscos à saúde e ao meio ambiente associados ao descarte inadequado?

PARTE III – PERCEPÇÃO ACERCA DA GESTÃO DOS RESÍDUOS NO MUNICÍPIO

1. Quantas vezes por semana a coleta de resíduos sólidos é realizada na rua que você mora?

2. A coleta de resíduos sólidos realizada na rua pela prefeitura é satisfatória?

() Sim

() Não

Se não, explique:

3. Você sabe se tem no município a coleta seletiva em funcionamento?

() Sim, tem () Não tem () Não sei se tem () Já ouvi falar () Outros

Se sim, você sabe como funciona?

4. Quem você considera responsável pela coleta, tratamento e reciclagem de resíduos do município?

() Prefeitura Municipal

() Prefeitura e empresas

() Governo Estadual

() Prefeitura, empresas e população

() População

() Outros - Quais?

5. Você sabe para onde vão os resíduos coletados pela coleta pública da prefeitura?

() Sim () Não Se sim, você sabe o que é feito com os resíduos?

6. Você sabe para que serve um aterro sanitário?

() Sim () Não Se sim, explique:

7. Você conhece algum local que recebe os equipamentos eletroeletrônicos ou materiais recicláveis no município?

() Sim () Não Se sim, qual(is)?

8. Você já procurou no município pontos de coleta de materiais considerados obrigatórios sua destinação (equipamentos eletroeletrônicos, pneus, lâmpadas, agrotóxicos, pilhas e baterias, óleos lubrificantes)?

() Não () Sim

Se sim, quais dificuldades percebeu ao procurar postos de coleta?

9. Você conhece o plano municipal de gestão dos resíduos sólidos urbanos?

() Não () Sim Se sim, você sabe para que serve o Plano?

10. Você sabe o que é Educação Ambiental?

() Sim () Não Se sim, explique:

11. Você reconhece a importância dos catadores de materiais recicláveis na limpeza urbana do município?

() Muito importante () Moderadamente importante () Pouco importante

12. Você aceitaria colaborar voluntariamente com a lei complementar 087/2014 – PMGIRS?

() Sim () Não () Não conheço a lei Se não, explique:

APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA REALIZADA COM DIRETOR DO DEPARTAMENTO DE LIMPEZA URBANA DA SECRETARIA DE SERVIÇOS URBANOS E MEIO AMBIENTE (DLU/SESUMA)

Universidade Federal de Campina Grande
Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais
Pesquisa de Campo de Doutorado - Roteiro
Orientadores: Prof. Dr. Marx P. Barbosa; Profª. Dra. Luiza E. M. R. Cirne
Pesquisador: Joaquim Carlos Lourenço

1. Identificação da organização Formulário nº
1.1 Nome:
1.2 Nome e Função do Respondente:
1.3 Endereço - Rua/bairro:
1.4 Contato: (e-mail e/ou telefone):
1.5 Data da entrevista:

PARTE I

- 1) Como funciona a gestão dos resíduos no município? Qual é o percurso dos resíduos desde a coleta até a disposição final no aterro? Tem central de transbordo e triagem, beneficiamento ou reciclagem?
- 2) Qual é o papel da Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente – SESUMA na gestão dos resíduos do município??
- 3) Quem são os agentes que participam da Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos no município?
- 4) Que ações previstas no Plano de Gestão Integrada de Resíduos do município relacionadas à Logística Reversa já estão sendo desenvolvidas? Em que atividades o município já avançou? Tem um cronograma de execução das atividades?
- 5) Os acordos setoriais relacionados à Logística Reversa já estão funcionando no município? Quais?
- 6) Quem são os agentes envolvidos nas atividades de Logística Reversa no município?
- 7) A Logística Reversa dos produtos obrigatórios já está funcionando no município? Se sim, como funciona? Se não, qual é o cronograma para início das seguintes categorias?
 - 1) Pneus:
 - 2) Lâmpadas:
 - 3) Agrotóxicos:
 - 4) Pilhas e baterias:
 - 5) Óleos lubrificantes:
 - 6) Embalagens em geral:
 - 7) Equipamentos eletroeletrônicos:
- 8) Qual(is) empresa(s) faz o serviço de coleta dos resíduos sólidos no município? E o transporte? Quais os equipamentos e veículos são utilizados?

- 9) Qual é o órgão responsável pela fiscalização da gestão dos resíduos sólidos urbanos no município?
- 10) Como o município financia os serviços que envolvem a gestão dos resíduos sólidos urbanos?
- 11) Quanto o município gasta por mês e anualmente com os serviços de coleta e limpeza urbana, transporte e disposição final (aterro sanitário) dos resíduos sólidos urbanos? Que mecanismo é utilizado para pagar a(s) empresa(s)? Existe contrato? Qual é o período de duração do contrato?
- 12) O município tem alguma parceria com cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis? Se sim, como funciona? Qual é tipo da parceria? As cooperativas recebem algum apoio técnico ou financeiro da prefeitura?
- 13) Quantas cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis existem no município? São cadastradas? E quantos catadores?
- 14) Existem parcerias com órgãos de outras esferas no que se refere à gestão dos resíduos sólidos? Quais são as parcerias? Como funcionam?
- 15) O município realiza campanhas educativas sobre limpeza urbana e manejo adequado dos resíduos sólidos? Se sim, quais? Com que frequência?
- 16) Quantas vezes por semana é realizada a coleta? Tem coleta rural? Se sim, como acontece? Quantas toneladas de resíduos são coletadas no município por mês? Quais os tipos de coleta o município realiza?
- 17) Qual é o destino dos resíduos sólidos urbanos coletados no município?
- 18) Os resíduos da construção civil são coletados pelo município? Qual é a destinação? É cobrado taxa?
- 19) Existe programa implementado no município pela prefeitura para estimular a Coleta Seletiva e a reciclagem dos resíduos sólidos? Se sim, qual(is)?
- 20) Existem pontos de coleta de resíduos eletroeletrônicos? Se sim, onde fica? Como funcionam?
- 21) O serviço de coleta de resíduos sólidos atende quantos por cento dos domicílios, comércio e área rural?
- 22) Alguma prática de Logística Reversa foi adicionada no processo de licenciamento ambiental?
- 23) As empresas instaladas no município são obrigadas a registrar seus planos de gestão dos resíduos sólidos em alguma secretária? Se sim, quantas empresas já apresentaram o plano? Como acontece?

24) O município já regulamentou como acontecerá o monitoramento do cumprimento das responsabilidades dos agentes envolvidos na Logística Reversa das categorias obrigatórias?

PARTE II

1) O aterro sanitário localizado no distrito rural de Catolé de Boa Vista foi construído com recursos do município de Campina Grande/PB? Se sim, qual a fonte dos recursos?

2) Qual é a área total do aterro sanitário e sua área útil? Existe algum projeto para recuperar o aterro sanitário após o término de sua vida útil? E o antigo lixão?

3) Qual é a vida útil estimada para o aterro sanitário do Catolé de Boa Vista? O período estimado considera a deposição dos resíduos no geral ou apenas os rejeitos?

4) A responsabilidade de recuperar o aterro sanitário após o término de sua vida útil é do município?

5) Que estratégias de gestão para reduzir a quantidade de resíduos sólidos destinada ao aterro do município já foram implementadas e/ou vão ser?

6) Quais são as políticas públicas do município para a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos?

7) Qual é o principal desafio/problema enfrentado hoje pelo município em relação aos resíduos?

8) A PMCG reconhece a importância dos catadores de materiais recicláveis na limpeza do município?

() muito importante () moderadamente importante () pouco importante

9) Quais são os procedimentos adotados juntos aos munícipes e aos geradores para o cumprimento da lei complementar nº 087 de 29/07/2014?

APÊNDICE C – ROTEIRO DE ENTREVISTA REALIZADA COM A ASSESSORA PEDAGÓGICA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA SECRETARIA DE EDUCAÇÃO

Universidade Federal de Campina Grande

Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais

Pesquisa de Campo de Doutorado - Roteiro

Orientadores: Prof. Dr. Marx P. Barbosa; Prof^a. Dra. Luiza E. M. R. Cirne

Pesquisador: Joaquim Carlos Lourenço

1. Identificação da organização

Formulário nº

1.1 Nome:

1.2 Nome e Função do Respondente:

1.3 Endereço - Rua/bairro:

1.4 Contato: (e-mail e/ou telefone):

1.5 Data da entrevista:

- 1) O que faz a Coordenadoria de Educação Ambiental da Secretária de Educação Esporte e Cultura (SEDUC) do município?
- 2) Existe algum programa de Educação Ambiental implementado no município por meio da SEDUC? Se sim, qual(is)? Se não, existe uma previsão/cronograma para implementação? Em quantas escolas?
- 3) As escolas do município têm programas efetivos de coleta seletiva? Se sim, qual é a porcentagem das escolas municipais que desenvolvem programas de coleta seletiva?
- 4) Existem práticas de sensibilização e conscientização dos alunos e professores nas escolas em relação a gestão adequada dos resíduos sólidos?
- 5) A SEDUC participou da elaboração da Política Municipal de Educação Ambiental para Resíduos Sólidos?
- 6) A SEDUC tem conhecimento dos principais princípios da política nacional de resíduos sólidos?
- 7) A SEDUC tem conhecimento das principais ações de Educação Ambiental previstas no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município?
- 8) Os projetos político pedagógicos das escolas do município foram alterados para incluir a Educação Ambiental com prevê o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município? Se não, existe uma previsão?
- 9) Que ações já foram desenvolvidas pela SEDUC em consonância com o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município?
- 10) A SEDUC tem articulado-se com a Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente (SESUMA) quanto as práticas de Educação Ambiental para Resíduos Sólidos previstas no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município para a sensibilização dos alunos e professores?
- 11) Em quais aspectos a SEDUC colaborou na formulação das ações de Educação de Ambiental contidas no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município?
- 12) Como a SEDUC fez e/ou vai fazer para inserir a temática da educação ambiental no projeto político pedagógico das escolas do município?

ANEXO I – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS - CEP
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO ALCIDES CARNEIRO - HUAC

**DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO DE PROJETO**

Declaro para fins de comprovação que foi analisado e aprovado neste Comitê de Ética em Pesquisa – CEP o projeto de número CAAE: 55161016.7.0000.5182, Número do Parecer: 1.582.699 intitulado: **A LOGÍSTICA REVERSA COMO PROCESSO DE GESTÃO E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE/PB.**

Estando o (a) pesquisador (a) ciente de cumprir integralmente os itens da Resolução nº. 466/ 2012 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, que dispõe sobre Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos, responsabilizando-se pelo andamento, realização e conclusão deste projeto, bem como comprometendo-se a enviar por meio da Plataforma Brasil no prazo de 30 dias relatório do presente projeto quando da sua conclusão, ou a qualquer momento, se o estudo for interrompido.

Daniel Ferreira Gonçalves de Oliveira

Daniel Ferreira Gonçalves de Oliveira
Coordenador CEP/ HUAC

Campina Grande - PB, 13 de Junho de 2016.

Rua.: Dr. Carlos Chagas, s/ n, São José, Campina Grande – PB.
Telefone.: (83) 2101 – 5545. E-mail.: cep@huac.ufcg.edu.br

ANEXO II – TERMO DE CONSENTIMENTO DA INSTITUIÇÃO PESQUISADA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS

**TERMO DE CONSENTIMENTO DA INSTITUIÇÃO PESQUISADA PARA A
REALIZAÇÃO DA PESQUISA**

Pesquisa: A LOGÍSTICA REVERSA COMO PROCESSO DE GESTÃO E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE/PB

Orientadores: Dr. Marx Preste Barbosa e Dra. Luiza Eugênia da M. R. Cime

Solicitamos da instituição: Secretaria de Serviços Urbanos e H. Ambiente
autorização para realização de uma pesquisa intitulada: **A LOGÍSTICA REVERSA COMO PROCESSO DE GESTÃO E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE/PB**, que tem como pesquisador o doutorando do Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, **JOAQUIM CARLOS LOURENÇO**, da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, e objetiva fazer um diagnóstico do processo de logística reversa implementado no município de Campina Grande/PB para fazer a gestão e destinação final de resíduos sólidos urbanos.


A metodologia utilizada nessa pesquisa será um questionário estruturado com um roteiro previamente elaborado, o qual será aplicado ao sujeito designado pela organização. Informa-se que o referido instrumento tem caráter quali-quantitativo, sendo as informações resultantes de sua aplicação utilizadas para analisar a percepção do(s) ator(es) social(is) quanto a gestão e destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município de Campina Grande/PB.

Gostaríamos de informar que a participação dessa instituição é voluntária e que pelo fato de o questionário exigir apenas dados referente a percepção do respondente (entrevistado) quanto ao processo de gestão dos resíduos sólidos urbanos do município, este estudo não causará nenhum prejuízo ou desconforto a instituição pesquisada.

Informa-se ainda que a instituição tem o direito de retirar seu consentimento em qualquer fase do estudo. O período de coleta de dados será no mês de **abril e maio de 2016**.

Eu, [assinatura] responsável pelo setor da limpeza urbana do município de Campina Grande-PB, concordo em participar do estudo.

Co. Grande 30.03.2016


Assinatura do Responsável

ANEXO III – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (FRENTE)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(maiores de 18 anos)

Informações ao sujeito de pesquisa:

Você está sendo convidado a participar como voluntário (a) no estudo "**A logística reversa como processo de gestão e destinação final de resíduos sólidos urbanos no município de Campina Grande/PB**", Coordenado pelos professores Dr. Marx Preste Barbosa e Dra. Luiza Eugênia da M. R. Cirne, vinculados ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG.

Você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento, sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade. Os dados obtidos a partir desta pesquisa farão parte dos resultados da tese de doutorado do pesquisador. Os resultados da pesquisa serão tornados públicos apenas por meio de publicações em periódicos científicos e/ou em encontros científicos, respeitando-se sempre os aspectos éticos da Resolução CNS Nº 466 de 2012. Assumo (assumimos) o compromisso de zelar pela privacidade e pelo sigilo das informações, que serão obtidas e utilizadas para o desenvolvimento da pesquisa.

O estudo tem por objetivo diagnosticar o processo de Logística Reversa implementado no município de Campina Grande-PB na gestão dos resíduos sólidos urbanos, e se faz necessário, pois um estudo nesse contexto poderá servir de subsídio para adoção de melhores formas de gestão dos resíduos sólidos urbanos no município. Tendo em vista do número reduzido de estudos que abordam a logística reversa como processo de gestão e destinação final de resíduos sólidos urbanos, especificamente no município de Campina Grande-PB.

Assim, de ordem prática, o presente estudo se justifica pela sua importância em identificar os benefícios que podem ser ocasionados pela adoção de processos de logística reversa na gestão e destinação final de resíduos sólidos urbanos no município de Campina Grande-PB. Portanto, a justificativa para escolha dessa temática se apoia no fato de que a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil, ainda constituem um grande desafio para toda sociedade, principalmente para os gestores dos pequenos e médios municípios.

Caso decida aceitar o convite, você será submetido(a) ao(s) seguinte(s) procedimentos: irá responder as questões constantes no questionário da pesquisa. Os riscos envolvidos com sua participação são: poderá haver desconforto em compartilhar informações pessoais ou confidenciais, ou em alguns tópicos que possa se sentir incômodo em falar. Como medida mitigadora o sujeito da pesquisa não precisa responder a qualquer pergunta, se sentir que ela é muito pessoal ou sentir desconforto em falar sobre o tema.

Os benefícios da pesquisa serão: a pesquisa irá permitir diagnosticar o processo de logística reversa implementado no município de Campina Grande/PB para fazer a gestão e destinação final de resíduos sólidos urbanos. Identificar: o perfil socioeconômico dos atores sociais do município envolvidos no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos e a percepção ambiental; o processo de gestão de resíduos sólidos urbanos implementado no município, mapear e descrever seu modo de funcionamento/operante; as políticas públicas do município para os resíduos sólidos, estratégias de gestão e gerenciamento e simular os ganhos econômicos, sociais e para o ambiente urbano do município de Campina Grande-PB a partir da adoção da logística reversa como processo de gestão dos resíduos sólidos urbanos. Os resultados da pesquisa serão tornados públicos, sejam eles favoráveis ou não.

ANEXO III – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (VERSO)

Todas as informações obtidas serão sigilosas e seu nome não será identificado em nenhum momento. Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita de maneira que não permita a identificação de nenhum voluntário.

Se você tiver algum gasto decorrente de sua participação na pesquisa, sendo comprovado, você será ressarcido, caso solicite. Em qualquer momento, se você sofrer algum dano comprovadamente decorrente de sua participação nesta pesquisa, você poderá ser indenizado conforme o Código Civil vigente, caso solicite. Você ficará com uma via rubricada e assinada do termo e qualquer dúvida a respeito desta pesquisa, poderá ser requisitada ao pesquisador, cujo dados para contato estão especificados abaixo.

Você ficará com uma via rubricada e assinada deste termo (TCLE) e qualquer dúvida a respeito desta pesquisa, poderá ser requisitada ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, onde foi apreciada a pesquisa, cujos dados para contato estão especificados abaixo:

CEP/HUAC - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.
Rua: Dr. Carlos Chagas, s/n, São José.
Campina Grande- PB.
Telefone: (83) 2101-5545.

Pelo presente instrumento, que atende às exigências legais, o(a) senhor(a) _____, sujeito de pesquisa, após a leitura das informações ao sujeito de pesquisa, ciente dos objetivos, da importância desta pesquisa, dos procedimentos aos quais será submetido, bem como a forma como esta será conduzida, incluindo os riscos e benefícios relacionados com a sua participação, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e do explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO de concordância em participar da pesquisa proposta. Fica claro que o entrevistado pode, a qualquer momento, retirar seu consentimento e deixar de participar do estudo.

_____, de _____ de _____

Assinatura ou impressão datiloscópica do entrevistado

Responsável pela pesquisa

Nome: Joaquim Carlos Lourenço
Instituição: Universidade Federal de Campina Grande
Endereço: Rua Aprígio Veloso, 785 – Universitário. Campina Grande – PB.
Telefone: (83) 99654 - 4262
Email: carlosadm2006@gmail.com

Pesquisador Joaquim Carlos Lourenço

ANEXO IV – FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS



MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP

FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. Projeto de Pesquisa: A LOGÍSTICA REVERSA COMO PROCESSO DE GESTÃO E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE/PB			
2. Número de Participantes da Pesquisa: 87			
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Ciências Ambientais			
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
5. Nome: JOAQUIM CARLOS LOURENÇO			
6. CPF: 632.985.383-53	7. Endereço (Rua, n.º): DEPUTADO JADER MEDEIROS, 215 CENTENARIO APT. 101 CAMPINA GRANDE PARAIBA 58428050		
8. Nacionalidade: BRASILEIRO	9. Telefone: 83996544262	10. Outro Telefone: 83-9166 5373	11. Email: cartosadm2006@gmail.com
<p>Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.</p>			
Data: 12 / 04 / 2016		 Assinatura	
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
12. Nome: Universidade Federal de Campina Grande	13. CNPJ: 05.055.128/0001-76	14. Unidade/Órgão: Centro de Tecnologia e Recursos Naturais - CTRN	
15. Telefone: (83) 2101-1153	16. Outro Telefone: (83) 2101-1651		
<p>Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.</p>			
Responsável: Carlos Antonio Costa dos Santos	CPF: 038.975.954-60		
Cargo/Função: Prof. Dr. Carlos Antonio C. dos Santos Coord. do PPGRN/CTRNUFCG Matrícula: CIAPE: 1800673			
Data: 12 / 04 / 2016	 Assinatura		
PATROCINADOR PRINCIPAL			
Não se aplica.			